L. V. 34.

(Donum Authoris)

Anat.
R. B.
A o 1/5

Handbuch

der

ANATOMIE

des

menschlichen Körpers

mit

Abbildungen

von

Dr. Martin Münz,

Königl. Bayr. Hofrath, öffentl. ordentl. Professor der Anthropotomie, Zootomie und pathologischen Anatomie an der Universität zu Würzburg etc.

Fünfter Theil

oder vierten Theils zweite Abtheilung

enthaltend

die systematische Beschreibung der Sinnesorgane, der Knochen und der Bänder.

Würzburg.

Gedruckt bei C. W. Becker's, Universitäts-Buchdruckers Wittwe.

1836.

Lehre

von

den Sinnesorganen

von

den Knochen und Bändern

des

menschlichen Körpers

in

anatomischer, physiologischer und practischer Hinsicht bearbeitet

BIBLIOTHECA CIVITATIS BABENBERGENSIS.

von

Dr. Martin Münz,

Königl. Bayer. Hofrath, öffentl. ordentl. Professor der Anthropotomie, Zootomie und pathologischen Anatomie an der Universität zu Würzburg etc.

mit

57 Abbildungen in Lebensgrösse

auf 4 Folioblättern im grössten Royalformate

in Steinabdrücken

Würzburg.

Gedruckt bei C. W. Becker's, Universitäts-Buchdruckers Wittwe.

1836.

Vorbericht

zum fünften Theile, oder zur zweiten Abtheilung des vierten Theils.

Ich habe bereits im Vorberichte zum vierten Theile meine Bemerkungen über den Inhalt dieses fünften Theils mitgetheilt: doch muss ich denselben noch Folgendes beisetzen. So wie in meinen vorherigen Theilen, habe ich auch in diesen beiden letzten mit der anatomischen Beschreibung physiologische und practische Lehren verbunden. Bei der Lehre von den Bändern der Knochen habe ich zugleich alle an den Gelenken vorkommenden Luxationen berücksichtiget, wie diess auch jedesmal in meinen anatomischen Vorlesungen geschieht, um auch diesen Theil der Anatomie dem grössten Theile der Zuhörer, der sich doch einmal der Praxis widmet, fruchtbar zu machen. Dazu benütze ich nun auch ein durch elastische Bänder künstlich so zusammen

gesetztes Skelet, dass sich daran die meisten vorkommenden Luxationen nachahmen und darstellen lassen.

Seit 20 Jahren vertheile ich in jeder Vorlesung über Osteologie von jedem vorkommenden Knochen an meine Zuhörer mehrere mit Buchstaben und Zahlen bezeichnete Exemplare, um an solchen in ihrer Hand meinen Demonstrationen leichter folgen, und sie leichter behalten zu können. Solche bezeichnete Knochen mit erklärenden schriftlichen Tabellen erhielten sie auch jedesmal nach den Vorlesungen zur Repetition. Viele verschafften sich selbst die nöthigen Knochen, und bezeichneten sich solche nach den mitgetheilten Exemplaren. Ich überzeugte mich, dass meine Zuhörer dadurch einen festen Grund in der Anatomie erhielten. Ich habe daher auch in diesem fünften Theile, bei Beschreibung der Knochen, nicht allein auf Abbilbungen hingewiesen, sondern auch der Angabe jedes merkwürdigen Theiles an den einzelnen Knochen arabische Zahlen beigesetzt, nach welchen sich jeder Studierende natürliche Knochen selbst bezeichnen, und dadurch die Kenntniss derselben sich leichter, als durch die besten Abbildungen erwerben kann.

Ich habe an einzelnen Abbildungen zur Nervenlehre die Darstellung mehrerer Nerven ver-

einigt, und mich überzeugt, dass durch Illumination solcher verschiedener Nerven an einer Abbildung mit verschiedenen Farben, die Anschaulichkeit derselben sehr erleichtert wird: wird so z. B. von den Nerven in der Augenhöhle (Tab. III. Fig. 20) das dritte Paar roth, das vierte grün, der erste Ast des fünften Paares gelb, das sechste Paar blau illuminirt, so sind diese verschiedenen Nerven sehr leicht zu unterscheiden, und zu übersehen. Eine solche Illumination lässt sich leicht ausführen.

So wie sich bei jedem der vier ersten Theile ein besonderes Register des Inhalts befindet, so habe ich auch diesem fünften Theile zwei besondere Register, eines über die Sinnesorgane und eines über die Knochen und Bänder beigegeben.

Da ich den grössten Theil der allgemeinen Anatomie, der Lehre von den Geweben und den chemischen Bestandtheilen der organischen Gebilde des menschlichen Körpers, eben so der Anatomie, der Entwicklungsgeschichte des menschlichen Fötus in meine besondere descriptive Anatomie bereits aufgenommen habe; so werde ich in meinen versprochenen Nachträgen eine systematische Zusammenstellung der Gewebe des

menschlichen Körpers, eine mit Hinweisung auf das bereits schon gegebene kürzere allgemeine Anatomie, und Anatomie des Fötus nachliefern, und am Ende von diesen die bisher gegebenen sechs einzelnen Register in einem allgemeinen über alle Theile meines Handbuches vereinigen.

Der Text dieses fünften Bandes hat eine grössere Bogenzahl gegeben, als ich glaubte. Ich will desswegen den in der Vorrede zum vierten Thl. S. XXII dafür angegebenen Preis nicht erhöhen; doch muss ich das Versprechen unentgeldlicher Zusendung dieser beiden letzten Bände auch für Privatabnehmer zurücknehmen.

Von

den Sinnesorganen.

Von den Sinnesorganen im Allgemeinen.

Die Sinneserkenntniss ist eine reine Anschauung der Dinge ausser uns oder im Raume. Die sinnliche Empfindung wird auf das Bewusstseyn, auf die Seele bezogen zur Vorstellung und vernünftigen Anschauung. Durch ungetrübte Betrachtung der Natur durch die Sinne gelangen wir zur freudigen und richtigen Erkenntniss derselben.

Die Organe, durch welche wir die Dinge ausser uns wahrnehmen, empfinden, heissen Sinnesorgane, von denen wir bekanntlich fünf unterscheiden. 1) Das Organ des Fühl- oder Tastsinnes, 2) des Geschmacks, 3) des Geruchs, 4) des Sehens oder Gesichts, 5) des Hörens oder Gehöres.

In jedem Sinnesorgane ist das eigentlich Empfindende, das Wahrnehmende der Nerve, dem sich unter eigenthümlicher Form eine grössere oder geringere Zahl von Theilen aus den einzelnen organischen Systemen des Körpers anbilden, und mit dem Nerven ein innig zusammenhängendes Ganzes, ein Sinnesorgan, darstellen. So hat z. B. das Sehorgan sein Skelet an der Orbita, seinen eigenen Muskelapparat, sein eigenes Gefässystem an der Arteria und Vena ophthalmica; der Augapfel nimmt die faserige, fibröse, gefässhautige, seröshäutige

Bildung in eigner Form zur Bildung seiner Häute auf. Das Sehorgan hat seinen eigenthümlichen Secretions-Apparat an der Thränendrüse, an der serösen Haut der Augenkammern, an der Kapsel und dem blätterigen, faserigen Gewebe der Linse, an der zelligen Haut des Glaskörpers am Corpus ciliare an der membrana Ruyschiana.

Wie sich gleichsam die Seele ihren Körper baut, so eignet sich der das Sinnesorgan belebende, und in demselben empfindende Nerve eine grössere oder geringere Zahl von Theilen aus einzelnen organischen Systemen in einer seiner Perception entsprechenden Form und Verbindung zu einem Ganzen an. Wenn daher auch alle zur Perception für den Sinnesnerven aufgenommenen Gebilde in ihrer vollkommnen Integrität sind, aber der belebende Nerve ist krankhaft afficirt, seine Function mehr oder weniger gelähmt, oder er ist zerstört; so ist die Sinnesempfindung mehr oder weniger getrübet, oder gänzlich vernichtet. Ist ein oder der andere oder sind mehrere der dem Nerven zu seiner Perception angebildeten Theile so verändert, oder so mangelhaft beschaffen, dass sie die gehörige Einwirkung des wahrzunehmenden Gegenstandes, mehr oder weniger verhindern, oder unmöglich machen, so treten Störungen in der Empfindung des Nerven durch seine ihm angebildeten Theile ein, die bei der Integrität des empfindenden Nerven wieder verschwinden, wenn solche Hindernisse entfernt werden können. Zu solcher Wiederherstellung der Sinnesempfindung hat die Heilkunst am meisten für das Auge geleistet.

Der Entwicklung der Sinnesorgane liegt der Gemeinsinn, oder das Gemeingefühl zu Grunde; daher haben niedere Thiere z. B. Infusorien, Polypen etc. schon Empfindung für Licht, für Berührung, Geschmack, ohne dass dafür eigne Sinnesorgane ausgebildet sind. Durch diess Gemeingefühl empfinden wir Wärme, Kälte, Lust, Schmerz; durch dasselbe nehmen wir auch verschiedene Dinge und Veränderungen ausser uns, und

unsere eigenen inneren Veränderungen körperlicher und geistiger Zustände wahr. Diess Gemeingefühl begründet auch eine Wechselwirkung der Sinne, und die Möglichkeit, dass ein Sinnesorgan das andere zum Theile ersetzen kann, so der Tastsinn bei Blinden mehrere Verrichtungen des Gesichtssinns.

Die Entwicklung der Sinne richtet sich nach den wahrzunehmenden Objecten und die Sinnesorgane werden um so vollkommner, je vollkommner und edler die Form des Kopfes mit vollendeter Ausbildung und Einheit des Hirns und Nervensystems entwickelt ist; die edelsten Sinne treten daher am Kopfe hervor, und stehen mit dem Hirne in nächstem innigsten Zusammenhange.

Tastsinn.

So wie der grösste Theil der sinnlich wahrzunehmenden Objecte raumerfüllend ist, so ist auch der Sinn für das räumliche, der Sinn des Gefühles der im Thierreiche sich zuerst entwickelnde, und ausgebreitetste. Durch ihn nehmen wir Objecte ausser uns wahr, erhalten die Vorstellung von dem räumlichen Verhältnisse der Körper, die sich uns als Raum einnehmend durch Empfindung unmittelbar zu erkennen geben, und unterscheiden an denselben zugleich gewisse körperliche Eigenschaften, Rauhigkeit, Glätte, Zartheit, Feinheit, Nässe, Tröckne, Wärme, Kälte, Starrheit, Beugsamkeit, Geschmeidigkeit etc. Sein Organ ist die Haut der ganzen Oberfläche des Körpers, und erstreckt sich von dieser auch noch auf die Fortsetzung als Schleimhaut gegen innere Höhlen. Nur da, wo dieser Sinn an einem äusseren mehr oder weniger willkührlich beweglichen Theile mit eigenthümlicher Beschaffenheit von Nerven mehr ausgebildet ist, tritt er als besonderes Organ, als Tastorgan, als Tastsinn auf. Dieser Sinn hat noch keinen rein sensitiven Nerven. Die Haut, selbst an den Fingern, wo sie besonders

als Tastorgan ausgebildet ist, hat noch keinen eigenthümlichen Hirnnerven der ausschliesslich ihrer Empfindung vorstände, sondern erhält Zweige von verschiedenen Nerven, die zugleich anderen Verrichtungen vorstehen; die Nerven die dem Tastsinne der Finger vorstehen, sind Nerven von niederer Potenz, Rückenmarksnerven.

Geschmackssinn.

Dem Tastsinne reiht sich zunächst der Geschmackssinn an. Das Organ dafür, die Zunge, hat in ihrem häutigen Ueberzuge und an ihrer Oberfläche, an welcher eigentlich die Geschmacksempfindung Statt findet, noch grosse Aehnlichkeit mit der Haut. Wie der Gefühlsinn über die ganze Haut, so erstreckt sich auch der Geschmackssinn über die ganze Oberfläche der Zunge, und in sehr geringem Grade selbst noch auf die benachbarte Haut des Gaumens und Gaumensegels.

Das Gefühl, das Tasten hat nur feste, starre, räumliche Dinge und Qualitäten derselben zum Objecte, entsteht nur durch Berührung des zu fühlenden Körpers, wobei dieser unverändert bleibt. Die Geschmacksempfindung gründet sich schon auf eine mehr chemisch-dynamische Wechselwirkung der Nerven, die ihr vorstehen, und des zu schmeckenden Körpers. Im Geschmacke schliesst sich schon eine höhere Naturthätigkeit, der Chemismus der Natur auf. Alle Naturkörper, die wir wahrnehmen, sind in ihrer Form nur von dreierlei Art, 1) feste oder starre, ihrer Empfindung entspricht das Gefühl; 2) flüssige, sie sind Object des Geschmackes; 3) luftförmige, sie sind Object des Geruches.

Was die Geschmacksempfindung anregen soll, muss verflüssiget seyn, oder durch Einwirkung des Speichels beim Kauen verflüssiget werden. Starre, unauflösliche Körper, oder solche, die in der Mischung ihrer Bestandtheile nicht einen oder den anderen auflöslichen

Theil besitzen, können keine Geschmacksempfindung hervorbringen.

Der Geschmackssinn ist dem Nahrungscanale als Prüfungsmittel beigegeben; hat daher auch seinen Sitz gleich im Anfangstheile des Nahrungskanales in der Mundhöhle. Durch den Geschmack unterscheiden wir das uns Behagliche oder Unbehagliche der Nahrungsmittel, noch vor ihrer Deglutition, und es hängt von unserer Willkühr ab, das Unbehagliche davon abzuhalten, und aus der Mundhöhle wieder zu entfernen. Die Geschmacksempfindung erhöht das Angenehme unseres Genusses der Nahrungsmittel; daher dieser Genuss auch künstlich veredelt wird.

Die gewöhnlichen Geschmacksarten sind der bittere, saure, süsse, herbe, kalische, fade, gewürzhafte. Durch künstliche Zubereitung der Nahrungsmittel kann nur der Mensch das Angenehme der Geschmacksempfindung erhöhen, und auf das Mannigfaltigste modificiren.

Die verschiedenen Geschmacksempfindungen beruhen auf einer eigenthümlichen chemisch-dynamischen Affection der Papillen der Geschmacksnerven, wovon wir den letzten Grund nicht angeben können. Für die dymische Action dabei spricht schon der Versuch von Humbold nach Volta*). Wirkt nach Volta der Zinkpol auf die Oberfläche, der Silberpol auf die Basis der Zunge, so entsteht ein säuerlicher, bei umgekehrter Anwendung beider Pole ein kalischer Geschmack.

Alle mechanische Erklärung der Geschmacksarten ist unzureichend, so z. B. die Annahme Bellini's, dass durch verschiedene Formen, Gestalten, oder Krystalformen der Elemente der Geschmack erregenden Körper gewisse Geschmacksarten hervorgebracht würden. Diese, so wie andere Annahmen sind Hypothesen.

Auch das Geschmacksorgan, die Zunge, hat noch keinen rein sensitiven Nerven, keinen Hirnnerven, der

*) Ueber die gereizte Muskel- und Nervenfaser. Posen und Berlin, 1797. Bd. I. S. 317.

ausschliesslich nur der Geschmacksempfindung der Zunge vorstände. Die Nerven-Papillen der Zunge, in welchen zunächst die Anregung der Geschmacksempfindung beginnt, werden durch den Zungenzweig des dritten Astes des fünften und durch Zweige des neunten Paars der Hirnnerven gebildet, beide Nerven haben aber nebst ihrer Function für den Geschmack zugleich andere Bestimmungen.

Geruchsinn.

Die Geruchsempfindung wird durch mit riechbaren Stoffen imprägnirte Luft und Dünste und durch eigenthümliche Einwirkung dieser riechbaren Stoffe auf den Riechnerven hervorgebracht. Das Organ dafür ist die Nasenhöhle mit ihren Anhangshöhlen.

Dieser Sinn reiht sich zunächst dem Geschmackssinn an; beide Sinne werden daher auch gemeinschaftlich afficirt; so wirken aromatische Speisen zugleich angenehm auf das Geruchsorgan, und erhöhen dadurch den Genuss derselben.

Inwieferne der Grad der Geruchsempfindung von dem Grade der ätherischen und inflammablen Beschaffenheit der luftförmigen Riechstoffe abhängt, hat man den Geruch dem electrischen Naturprocesse verglichen.

So wie der Geschmack zur Verdauung, so steht der Geruch im nächsten Verhältnisse zur Respiration. Durch das Organ des Geruchs wird zugleich respirirt. Was das Geruchsorgan angenehm afficirt, erhöht zugleich die Respirationsthätigkeit. Schon die Geruchsempfindung gibt uns Gasarten zu erkennen, die irrespirabel sind.

Die Arten der Gerüche beruhen auf einer eigenthümlichen dynamischen Affection des Geruchnerven, wo daher dieser krankhaft beschaffen, mehr oder weniger zerstört ist, oder fehlt, ist auch die Geruchsempfindung mehr oder weniger vermindert, oder ganz aufgehoben. Der Grad der Geruchsempfindung hängt

weder von der Quantität noch Qualität der riechbaren Stoffe allein ab. Ein einziger Gran Moschus kann jahrelang Riechstoff verbreiten, während andere riechbare Stoffe von weit grösserer Quantiät ihre Riechbarkeit viel schneller verlieren. Auch die Qualität ein und desselben Riechstoffes ist nicht für alle Individuen von ein und derselben Beschaffenheit, was ein Individuum angenehm afficirt, kann bei anderen unangenehme Geruchsempfindung hervorbringen. Aus diesem Grunde, und bei der grossen Verschiedenheit der Geruchsarten ist es auch schwer, eine Classification derselben zu geben, und alle Versuche dieser Art sind unvollkommen.

Der Geruchsinn ist schon vollkommner, als die beiden vorherigen Sinne, da er seinen eignen Hirnnerven am Olfactorius, somit schon seinen eigenthümlichen rein sensitiven Nerven hat, und sein Object, die mit riechbaren Stoffen imprägnirte Luft schon edler und feiner ist, als die Objecte der vorherigen Sinne sind. Nebst seinem rein sensitiven Nerven hat das Geruchsorgann noch mehrere andere Nerven, die mit den Geruchsnerven in Consens stehen, Empfindlichkeit, und eine grosse Zahl consensueller Erscheinungen begründen, die ich bei Beschreibung dieser Nerven angegeben habe. Daher kömmt z. B. selbst der belebende Einfluss von flüchtigen Gerüchen auf die Organe der Respiration und des Kreislaufes bei Scheintoden. Durch Uebung ist, wie das Gefühl und der Geschmack, auch der Geruch eines hohen Grades von Vervollkommnung fähig.

Gesichtssinn.

Bei dem grossen Einflusse, welchen das Licht auf die ganze Vegetation, auf das Gedeihen und Leben von Pflanzen und Thieren hat, haben diese auch grosse Empfindlichkeit für das Licht. Erst durch Bildung des Auges werden nicht mehr allein das Licht, sondern auch alle Modificationen desselben als Farben, und die

im Lichte erscheinenden äusseren Gegenstände deutlich erkannt. Das Organ für diese Erkenntniss ist das Auge.

Der Gesichtssinn gewährt uns die reinste Naturanschauung; durch ihn erkennen wir die Dinge ausser uns nicht allein nach ihrem räumlichen Daseyn und einzelnen Eigenschaften, wie durch den Tastsinn, sondern in ausgedehntem Umfange nach ihrem Ausser- und Nebeneinanderseyn, nach dem wechselseitigen Verhältnisse ihrer Grösse, nach ihrer wahren Gestalt, nach allen ihren Farben und anderen körperlichen Eigenschaften. Wir erkennen dadurch nicht allein das reine, ungetrübte, farbenlose Licht, sondern auch die verschiedenen Farben des Lichtes, welche schon Newton *) nur aus dem Verhältnisse des Lichtes zur Materie, zu dem Materiellen an den körperlichen Dingen, im Gegensatze des Lichtes zum Finstern, nach Göthe **) nur aus dem Kampfe zwischen Materie und Licht entstehen.

Das Auge, wodurch wir das Licht und die Farben, als durch Materie verschieden getrübtes Licht, und die im Lichte erscheinenden Gegenstände wahrnehmen, ist durch seine durchsichtigen Theile, durch seine klaren durchsichtigen Medien dem reinen Lichte selbst gleichgebildet. Jede Trübung, Färbung derselben störet daher auch die reine Wahrnehmung des Lichtes und der im Lichte erscheinenden Gegenstände. Ja das Auge kann aus sich selbst Licht erzeugen, wie in den spontanen Lichterscheinungen desselben, während es sich im Finstern befindet. Daher man schon früher unrichtig annahm, im Auge bilde sich ein eignes Phosphorlicht, wodurch ein actives Zurückwerfen des Bildes, und nicht ein passives Empfangen desselben erklärt wurde. Allein solche spontane Lichterzeugung ist entweder krankhaft, oder gründet sich doch nur auf eigen-

*) De reflexionibus et coloribus lucis Libr. III latine per Sam. Clarke. Genev. 1740.

**) In dessen Schrift zur Farbenlehre. 2 Bände.

thümliche Einwirkung des äusseren Lichtes, oder auf reproductive Einbildungskraft, oder auf eine besondere Einwirkung auf die Nervenhaut des Augapfels.

Der Gesichtssinn hat seinen eigenthümlichen Hirnnerven, den Sehnerven, der sich in Form einer Membran im Augapfel ausbreitet, und das Licht und die im Lichte erscheinenden Objecte werden nur durch ihre Einwirkung, durch ihren Reflex auf diese Membran wahrgenommen. Zwischen den sehbaren Objecten und der Pupille befindet sich eine Strahlenpyramide, deren Basis vom Umfange der Objecte anfängt, und deren stumpfe Spitze an die Pupille gerichtet ist. Die Lichtstrahlen von Objecten, die unter einem grösseren Winkel als von 48° auf die Hornhaut fallen, gelangen nicht zur Pupille, liegen ausser unserem Sehkreise. Das Bild der in den Sehkreis fallenden Objecte wird im concaven Hintergrunde des Augapfels auf der Retina verkleinert und umgekehrt, nach optischen Gesetzen der Brechung der Lichtstrahlen abgebildet. An den Augen weisssüchtiger Thiere z. B. Kaninchen, deren Sclerotica sehr dünne ist, sieht man das Bild eines dem Auge vorgehaltenen Gegenstandes auf der Retina sehr deutlich. Nimmt man die Cornea, oder wässerige Feuchtigkeit, oder Linse von einem solchen Auge hinweg, so zeigt sich das Bild nicht so deutlich und grösser; nimmt man alle jene Theile hinweg, so zeigt sich nur ein undeutlicher Schimmer, aber kein Bild. Dasselbe kann man an jedem Augapfel beobachten, wenn man am hinstersten Theile desselben ein Stück der Sclerotica und Choroidea hinwegpräparirt.

Vom Umfange der Pupille an, sind die hintere Fläche der Iris, das Corpus ciliare und die Choroidea mit dunklem Pigmente belegt, um die Einwirkung des Lichtes und das Bild der im Lichte erscheinenden Gegenstände auf die Nervenhaut zu beschränken.

Die Fläche der Nervenhaut auf welcher äussere Objecte sich abbilden, ist das Empfindende, die Nervenhaut wird durch dies Bild, wie andere Sinnesorgane

durch andere ihrer Empfindung entsprechende Eindrücke angeregt, und das Licht ist dabei das Bedingende, so wie Finsterniss Negation des Sehens ist. Die Empfindung der Nervenhaut wirkt durch ihren Nerven auf das Hirn, und wird mit Bewusstseyn, wodurch wir unser Ich von dem Aeussern unterscheiden, zur Anschauung, zur Vorstellung erhoben. Dadurch wird das Objective als Aeusseres, Entferntes erkannt, während das Gefühl der unmittelbaren Berührung am Tastsinne Statt findet. Das Aussen- und Fernesetzen gehört zu den besonderen Sensationsweisen des Sehnerven und seiner häutigen Ausbreitung. Mittels dieses Ferngefühls übersieht das Auge einen grossen Umfang der Dinge ausser uns, eine grosse Oberfläche, ein grosses Bild der Aussenwelt. Das doppelte Bild auf beiden Sehnervenhäuten wird unserem subjectiven Gefühle und der Vorstellung nur ein einziges. Das Empfinden der äusseren Objecte durch den Gesichtssinn geschieht in einer bestimmten räumlichen Anordnung im Verhältnisse der Objecte zu einander und zum empfindenden Organe, und darnach bemessen wir in unserer Vorstellung das Verhältniss der Grösse einzelner Objecte zu einander.

Durch unsere vergleichende Vorstellung sehen wir die äusseren Objecte nicht umgekehrt, wie sie sich auf der Netzhaut abbilden, sondern in ihrer wahren, aufrechten Stellung. Johann Müller*) sagt mit Recht, das Verkehrtstehen ist ein für allemal nothwendig; kann auch gar kein Proplem der Auflösung für Physiologie seyn, indem der Sache durchaus kein Abbruch geschieht, so wenig als durch die Sinneserkenntniss der Dinge, vermittels scheinbarer, lügenhafter Grössen. Uebrigens steht das Verkehrtsehen in gar keinem Wiederspruch mit dem Fühlen, vielmehr in vollkommensten Einklange. Denn, da wir als Fühlende auch in scheinbarer Grösse auf der wahren Grösse unseres Auges erscheinen, so

*) Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinns des Menschen und der Thiere. Leipzig, 1828. S. 65.

wird, wie das Gefühlte und Getastete, so auch das Fühlende und Tastende unseres eigenen Körpers verkehrt gesehen. Wer an dem Verkehrtsehen zweifeln kann, muss wohl noch nie sein Auge um der subjectiven Lichterscheinungen willen gedrückt haben. Aber diese subjectiven Erscheinungen sind auch hier, wie überall in der Sinnesphysiologie, der alleinige Schlüssel zur physiologischen Wahrheit. Wenn es wahr ist, dass wir vermöge der Refraction die äusseren Dinge in verkehrter Lage sehen, so müssen wir dann die Dinge in ihrer wahren natürlichen Lage sehen können, wenn wir sie durch unmittelbare Berührung, und nicht durch Vermittlung der Refraction in durchsichtigen Medien, sehen können. Diese Gelegenheit bieten subjective Versuche. Wenn das Auge den ihn von der Seite *b* nahegebrachten Finger im subjectiven Bilde auf der entgegengesetzten Seite *a* sieht, so erscheint der auf derselben Seite *b* auf das Auge drückende Finger im leuchtenden Druckbilde nicht verkehrt, wie er als objectives Gesichtsbild dem Auge erschien, sondern vielmehr auf der Seite *b* etc.

Der Sehnerve steht im Augapfel der Empfindung des Sehens vor; denn sind auch alle anderen Gebilde des Augapfels in ihrer vollkommensten Integrität, dieser aber in seiner Substanz, oder in seinem Ursprunge, oder in seiner membranösen Ausbreitung, oder in mehreren dieser Theile selbst krankhaft beschaffen, atrophisch, mehr oder weniger zerstöret, oder gelähmt, so verschwindet auch in gleichem Verhältnisse das Sehvermögen.

Der Sehnerve hat sich für seine Function aus allen organischen Systemen Theile unter eigenthümlicher Form angebildet; diese Theile erhalten aber durchaus ihre Nervenzweige von anderen Nerven oder haben sogar ihre eignen Nerven ; diese dem Sehorgane beigegebenen oder Hülfsnerven dienen zur Belebung ihrer Organe, begründen einen wechselseitigen Consens zwischen denselben, mit dem Sehnerven selbst und mit

anderen Organen. Diese Nervenverbindungen und consensuellen Erscheinungen habe ich bei der Beschreibung der hieher gehörigen Nerven angegeben.

Gehörsinn.

Durch den Gehörsinn empfinden wir den Schall, Ton und alle Modificationen derselben, die sich bis zur Harmonie der Töne steigern. Das Organ für diese Empfindung ist das Gehörorgan.

Der Schall, Klang, die Töne, die Musik als Harmonie der Töne in einem bestimmten Zeitmasse, die Stimme und ihre regelmässige Articulation als Sprache, sind Erscheinungen, wodurch die Natur der Dinge sich auf eine eigenthümliche Art uns zu erkennen gibt, wodurch wir wechselseitig einander unsere Gefühle, Empfindungen, Vorstellungen, Gedanken mittheilen, wodurch unser Gemüth angesprochen, und in mannigfaltige Stimmung versetzt werden kann; so vermag die Musik selbst Gemüthskrankheiten zu heilen.

So wie die Mannigfaltigkeit der Farben durch Grundfarben gebildet wird, so die Mannigfaltigkeit der Töne, der Stimme und Sprache durch Grundtöne, welche in der Musik durch Octaven und Mitteltöne, in der Stimme und Sprache durch Selbstlauter und Mittlauter den grössten Reichthum für den Ausdruck aller Empfindungen, Vorstellungen, Gedanken und Bezeichnung aller Objecte durch Worte darbieten.

So wie das Licht Bedingniss des Sehens, so ist elastische Schwingung Bedingniss des Hörens. Hörbar sind daher nur solche Objecte, die sich in eine elastische Schwingung versetzen lassen. Die Stärke des Schalles hängt von dem grösseren oder geringeren Umfange und von der Elasticität des in schwingende Bewegung versetzten Körpers, und von der Schnelligkeit dieser Schwingungen ab.

Die Mittheilung des Schalles geschieht entweder durch unmittelbare Berührung, Einwirkung des schal-

lenden Körpers auf das Ohr, oder mittelbar durch ein elastisches Medium von trockner, elastisch-, oder tropfbar-flüssiger Gestalt. Die Fortpflanzung des Schalles vom schallenden Körper durch die Luft zum Ohre geschieht, wie die des Lichtes, nach bestimmten Richtungen, durch die Luft vom schallenden Körper als Mittelpunkt, in gerader Richtung in Radien nach allen Seiten hin, so dass der Schall nach allen Punkten des atmosphärischen Umfanges des schallenden Körpers in nach geraden Richtungen divergirenden Radien sich verbreitet. Diese Richtungen werden mit dem Namen Schallstrahlen bezeichnet. Wie durch Concentration der Lichtstrahlen das Licht, so wird durch Concentration der Schallstrahlen der Schall verstärket. Die Fortpflanzung der Schallstrahlen geschieht viel langsamer, als die der Lichtstrahlen. Die Entfernung des Schalles wird nach der Stärke desselben und des schallenden Objects beurtheilt.

Das gewöhnliche Medium für die Fortpflanzung der Schallstrahlen, oder Leiter derselben, sind elastische Flüssigkeiten, der beste Leiter unter diesen, trockne Luft; je trockner und elastischer diese Leiter sind, desto reiner wird durch sie der Ton, der Schall fortgepflanzt. Feuchte Luft macht den Ton dumpfer, und tropfbare Flüssigkeiten sind nur Halbleiter.

Alle Theile des Gehörorgans haben eine der Empfindung des Schalles entsprechende Beschaffenheit. Der Hörnerve als das eigentlich Empfindende, hat sich aus den organischen Theilen des Körpers einzelne Theile in einer Form angebildet, welche die Aufnahme und Fortleitung der Schallstrahlen auf seine Ausbreitung im Labyrinthe begünstiget. Das äussere Ohr, die Ohrenmuschel und der Gehörgang dienen, die Schallstrahlen aufzunehmen und zu concentriren. Das Trommelfell und das mittlere Ohr oder die Paukenhöhle mit ihren Theilen dienen zur Fortpflanzung des Schalles in das Labyrinth. Im Labyrinthe erfolgt erst die eigentliche Empfindung des Schalles durch eigenthümliche Einwirkung

auf die Ausbreitung des Hörnerven in der Schnecke, auf die häutigen Säckchen des Vorhofes und der Bogengänge, und die Verschiedenheit der Tonempfindungen beruht vielleicht mehr auf der Affection eines oder des anderen dieser Theile; das Spiralplatt der Schnecke mit seinen Nerven scheint mehr für die Empfindung der feinsten, klingenden, scharfen Töne geeignet zu seyn. In allen diesen Theilen ist aber wieder nur der Hörnerve das Empfindende, und der Hörsinn hat an ihm seinen rein sensitiven, seinen eigenen Hirnnerven, wie das Auge an dem Sehnerven. Dadurch, dass die Gehörsempfindung zur Vorstellung wird, bemessen wir die wahren Verhältnisse der Töne, und obgleich wir mit zwei Ohren hören, so wie mit zwei Augen sehen, so wird doch das doppelt durch das Sinnesorgan Empfundene in der Vorstellung zur Einheit. Die nebst dem Hörnerven an Theile des Hörorgans sich verzweigenden Nerven, als Zweige vom fünften Paar, vom Facialis der Jacobson'sche Nerve vom Felsenknoten des neunten Paars, der Ohrzweig des Vagus, der Auricularis magnus von Cervicalnerven sind beigegebene oder Hülfsnerven, die theils der Function einzelner Theile des Ohrs angehören, theils consensuelle Erscheinungen begründen, und den Hörsinn zur Einheit mit dem Nervensysteme und dem Organismus bringen, da der Hörsinn, wie andere Sinne, für sich isolirt, ohne Bedeutung wäre.

Die Erklärung mehrerer Erscheinungen in den Sinnesverrichtungen werde ich in der anatomischen Beschreibung einzelner Organe derselben beifügen.

Vorzug der Sinne unter sich und vor denen der Thiere.

Unter den fünf Sinnen sind Tast- und Geschmackssinn die niederen Sinne. Sie kommen auch allen anderen Thieren zu. Das Object des Tastsinns, das körperliche räumliche Daseyn und Verhältniss von Dingen

und einige Qualitäten derselben ist von geringerer Wichtigkeit für das animale und psychische Leben. Der Geschmack gehört grössten Theils dem niederen organischen System der Verdauung an. Beide Sinne haben noch keinen eigenthümlichen, rein sensitiven Hirnnerven.

Geruch, Gehör und Gesicht gehören in der hier gesetzten Aufeinanderfolge zu den höheren, edleren Sinnen. Jeder dieser Sinne hat schon seinen eigenthümlichen rein sensitiven Hirnnerven, welcher, ohne andere Function, zunächst nur seiner Sinnesempfindung vorsteht. Diese Sinne liegen dem Hirne näher, stehen in innigerer Einheit mit diesem, haben durch dieses ein innigeres Verhältniss zur Seele und zum ganzen Nervensysteme. Die Affection, die Thätigkeit dieser Sinne ist daher schon belebender für den ganzen Organismus. Der Geruch steht schon in innigerem Verhältnisse zu einer für das Leben höheren Function zur Respiration; durch gereitzte, angenehme Affection dieses Sinnes wird auch die Thätigkeit der Respiration, des Herzens und des Kreislaufes erhöht, daher reizende Gerüche selbst zur Wiederbelebung von Scheintodten dienen. Noch weit höher aber stehen Gehör und Gesicht; sie gewähren uns nicht allein die reinste Anschauung der Natur, sondern sind zugleich ein wesentliches Mittel für unsere geistige Ausbildung. Schon der Mangel einer dieser Sinne von frühester Kindheit an, oder späterer Verlust eines solchen entzieht uns die Kenntniss einer grossen Reihe von Dingen, deren Begriff sich nicht ersetzen lässt. Selbst mit dem späteren Verluste eines dieser Sinne geht uns ein grosser Theil des freudigen Genusses dieses Lebens zu Grunde.

Am Menschen sind die Sinnesorgane nach ihrer Gesammtheit, in ihrem Zusammenhange zu einem Ganzen, in ihrem Verhältnisse unter sich, zum Hirne als Centralorgan aller Sensibilität und zum ganzen Nervensysteme, in ihrem Verhältnisse zur Anschauung und Erkenntniss der äusseren Natur am vollkommensten,

Durch unsere innere Anschauung und geistige Vorstellung, durch unsere vernünftige Reflexion, durch unseren inneren Sinn, durch unsere vernünftige Seele, welche das Sinnesorgan in seiner Anschauung leitet und belebt, somit gleichsam durch diesen Sinn im Sinne, übertreffen die menschlichen Sinnesorgane die aller Thiere.

Der Mensch kann daher wohl in der Schärfe einzelner Sinnesorgane von Thieren übertroffen werden; so kann z. B. der Raubvogel von der grössten Höhe in der Luft herab durch Schärfe seines Auges seine Nahrung, seinen Raub auf der Erde ausspähen; so können Insekten und andere Thiere in weitester Entfernung ihre Nahrung, ihr Geschlecht, ihre Feinde wittern. Immer sind es aber nur einzelne Sinne, die bei Thieren in einer so erhöhten Schärfe hervortreten: nie ist es die Gesammtheit der Sinne, wodurch der Mensch, nach oben angegebenen Eigenschaften, nur allein die grösste Vollkommenheit besitzt. Ueberdiess sind auch beim Menschen einzelne Sinne durch Anlage und Uebung einer bewunderungswürdigen Vervollkommnung ihrer Schärfe fähig.

Besondere Beschreibung der Sinnesorgane.

I. Die Haut als Organ des Gefühles, des Tastsinns.

Die äussere Haut überzieht die ganze Oberfläche des Körpers als eine continuirliche Decke (Cutis s. Integumentum commune corporis). Selbst an den Stellen, wo sich an ihr innere Höhlen nach aussen öffnen, an den Rändern der Augenlieder, in der Tiefe des Gehörganges, an Mund-, Nasen-, After-, Scheiden-, Harnröhren-Oeffnug, ist sie nicht durchlöchert, unterbrochen, sondern geht continuirlich allmählich in die Natur von Schleimhäuten über, die von diesen Oeffnungen aus, in innere Höhlen sich fortsetzen; alle diese Schleimhäute bilden mit der äusseren Haut eine Con-

tinuität, und stehen mit ihr in wechselseitigem Verhältnisse. Wie die äussere Haut den ganzen Umfang der äusseren Oberfläche des Körpers, so überkleidet die von den Oeffnungen des Körpers anfangende Schleimhaut, alle Höhlen innerer Organe, und setzt sich von diesen aus auch in alle Canäle, Ausführungsgänge von Anhangshöhlen oder Drüsen fort, die mit solchen inneren Höhlen zusammenhängen. Es gibt vier von der äusseren Haut anfangende, in sich geschlossene Züge von Schleimhaut. Den ersten bilden die Schleimhäute, die von den vorderen Nasenöffnungen und den Lippen anfangen, die Mund- und Nasenhöhlen auskleiden, und in der Rachenhöhle zusammenkommen. Von der Mundhöhle aus setzt sich die Schleimhaut durch die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen in diese, und von der Nasenhöhle aus in ihre Anhangshöhlen, Stirn-, Kiefer- und Keilbeins-Höhlen fort, wo sie eine zartere, den serösen Häuten ähnliche Beschaffenheit annimmt. Von der Rachenhöhle aus, wo sich die Schleimhaut der Nasenhöhle durch die hinteren Nasenöffnungen mit der Schleimhaut der Mundhöhle vereinigt, setzt sich die Schleimhaut nach drei Richtungen fort. 1) Durch die Eustachische Röhre in die Paukenhöhle; 2) durch den Schlundkopf, Schlund, Magen, den ganzen Darmkanal bis zur Afteröffnung; 3) von der Rachenhöhle aus durch den Kehlkopf, die Luftröhre bis in ihre letzten häutigen Verzweigungen, in die ganze Substanz der Lunge; als Anhang vom Zwölffingerdarme aus durch den Ductus choledochus in die Gallenblase, in alle Verzweigungen der Gallengänge in der Substanz der Leber, und durch den Ductus pancreaticus in die Substanz der Bauchspeicheldrüse. Alle diese Schleimhäute bilden ein continuirliches, in sich geschlossenes Ganzes. Eine zweite solche in sich geschlossene continuirliche Schleimhaut bildet die Conjunctiva von den Rändern der Augenlieder über ihre innere Oberfläche und über den vorderen Theil des Augapfels, und von den Ausführungsgängen der Thränendrüse an durch diese in die Sub-

stanz dieser Drüse. Eine dritte solche, in sich geschlossene Schleimhaut bildet die des Harnsystems vom Umschlage der Vorhaut an über die Eichel durch die Harnröhre, Harnblase, Harnleiter, das Nierenbecken, die Nierenkelche, von diesen aus durch die Oeffnungen der Harnwarzen in die Harnröhrchen der Substanz der Nieren; als Anhang der Schleimhaut der Harnröhre, vom Samenhügel an, durch die Ausführungsgänge des männlichen Samens durch die Samenbläschen, das vas deferens, durch den Samengang des Nebenhoden bis in die Samenkanälchen in der Substanz des Hoden. Als anderer Anhang der Schleimhaut der Harnröhre ist ihre Fortsetzung in die Ausführungsgänge der Vorsteherdrüse bis in die Substanz von dieser, und in die Ausführungsgänge der Cowperischen Drüsen zu betrachten. Eine vierte continuirliche Schleimhaut bildet sich von den Schamlippen an durch die Scheidenöffnung als innere Haut der Scheide, die sich durch den Muttermund in die Gebärmutterhöhle und von dieser aus durch die Fallopischen Röhren fortsetzt. Nur diese Schleimhaut ist an ihrem Ende nicht vollkommen in sich geschlossen, sondern geht an der Bauchhöhlenmündung der Fallopischen Röhre unmerklich in das Bauchfell über. Aus einer vergleichenden Betrachtung des räumlichen Flächen-Inhaltes dieser Schleimhäute mit dem der äusseren Haut ergibt sich, dass der Flächen-Inhalt der Schleimhäute dem der äusseren Haut nicht nachsteht, und dass sowohl die Oberfläche der äusseren Haut, als die der Schleimhäute, die Oberfläche aller anderen Häute an räumlichen Inhalte übertrifft.

Charakter der äusseren Haut.

Die äussere Haut als allgemeine Hülle, Decke des Körpers ist elastisch, contractil, und in mehreren Gegenden beträchtlicher Ausdehnung und Zusammenziehung fähig.

Mit den Theilen, welche sie überzieht, hängt sie

durch lockeren Zellstoff zusammen, daher sie auch über dieselben beweglich, verschiebbar ist. In einigen Gegenden des Körpers wird diese Beweglichkeit durch Muskeln und aponeurotische Ausbreitungen, die an die Haut übergehen, unterstützt; so durch den breiten Hautmuskel des Halses, durch den langen und kurzen Spanner der sehnigen Haut der Hohlhand, die auch auf die Haut der Hohlhand wirken, durch viele Gesichtsmuskeln, die mit der Haut des Angesichts zusammen hängen, und die verschiedenen Gesichtszüge bewirken, durch den kreisförmigen Muskel der Augenlider, des Mundes, des Afters etc. Grösser ist die Zahl der Hautmuskeln und die Beweglichkeit der Haut bei Thieren, vorzüglich bei Fischen, Amphibien und mehreren Säugethieren.

Die äussere Haut ist, obgleich sie sehr einfach zu seyn scheinet, ein sehr zusammengesetztes Gebilde; sie steht mehreren ganz von einander verschiedenen und unabhängigen Verrichtungen vor, wofür sie mehrere Apparate und Organe besitzt. Sie besteht aus mehreren häutigen Schichten von verschiedener Beschaffenheit, und aus beigegebenen Gebilden, die in ihr wurzeln, wozu die Hauttalgdrüsen, Haare, Nägel- und Aushauchungsorgane gehören.

Schichten der äusseren Haut.

Die Zahl dieser Schichten wird verschieden angegeben, je nachdem mehrere Gebilde derselben, als einzelne besondere Schichten, oder im Zusammenhange nur als eine Schichte betrachtet werden. Diese Schichten von innen nach aussen sind folgende:

1) die Zellhaut oder die Fetthaut;
2) die Lederhaut;
3) das Malpighische Schleimnetz;
4) die Oberhaut.

Zählt man die Zellhaut nicht als eigne Schichte, sondern betrachtet sie nur als das die Haut mit den

unterliegenden Theilen verbindende Zellgewebe, so besteht sie nur aus drei Schichten.

Im Malpighischen Schleimnetze, welches zwischen der Oberhaut und Lederhaut seinen Sitz hat, hat man drei Gebilde unterschieden, und diese als drei häutige Schichten des Malpighischen Schleimnetzes angenommen, als 1) ein Netz von Blutgefässen und Saugadern, das Gefässnetz; 2) zarte Endigungen von Nerven, welche an Hautstellen, die vorzüglich für den Tastsinn bestimmt sind, die Form kleiner Papillen haben, den Papillarkörper, 3) eine schleimartige Schichte, welche vorzüglich der Sitz der Hautfarbe ist, der eigentliche Malpighische Schleim, an welchem nach Gaultier und Cloquet ebenfalls noch zwei Schichten eine tiefere gefärbte, und oberflächliche weissere unterschieden wurden.

So hat man an der Haut sieben Schichten unterschieden als 1) die Zellhaut, 2) Lederhaut, 3) die oberflächliche weisse, 4) die tiefere gefärbte Schichte des Malpighischen Schleimes, 5) den Papillarkörper, 6) das Gefässnetz, 7) die Oberhaut.

Eine Theilung der Haut, in so viele Schichten ist übertrieben. Schon die Zellhaut ist keine eigentliche Schichte der äusseren Haut, sondern eben nur Zellgewebe, wie zwischen anderen Theilen, welches die Haut mit den unterliegenden Theilen verbindet. Das Gefässnetz (rete vasculosum) ist keine besondere Hautschichte, sondern besteht eben aus einem netzförmigen Gewebe von Blutgefässen, welches mehr der Lederhaut angehört, sich theils zwischen dem maschenförmigen Gewebe, theils an der Oberfläche derselben befindet. Eben so wenig kann der Papillarkörper (corpus papillare) als eine eigne Hautschichte betrachtet werden, da solche Nervenwärzchen nur an einzelnen Theilen der Haut sich befinden, sich nicht als eigne Schichte darstellen lassen, wie das Gefässnetz mehr an der Oberfläche der Lederhaut ihren Sitz haben, sich, mehr oder weniger zahlreich in Reihen sitzend, oder zer-

streut über die Lederhaut und gegen die Epidermis hin, von dieser wie von einer Scheide umgeben, erheben. Auch der Malpighische Schleim bildet nur eine einfache weichere Schichte von Schleim, der gegen die Oberfläche der Haut hin allmählich fester wird und das Horngewebe der Oberhaut bildet.

Wir haben daher nur folgende vier Schichten zu betrachten. 1) Zellhaut, 2) Lederhaut, 3) den Malpighischen Schleim und 4) die Oberhaut.

1) Die Zellhaut oder Fetthaut, tunica cellulosa, adiposa, s. paniculus adiposus.

Die eigentliche Haut hängt mit den unterliegenden Theilen, grösstentheils mit sehnigen Ausbreitungen, welche die Muskeln überziehen, und da, wo sie Knochen näher liegt, mit der Beinhaut derselben durch lockeres Zellgewebe zusammen, welches die Verschiebung, die Beweglichkeit der Haut über die unterliegenden Theile begünstiget. Am lockersten ist daher diese Verbindung an sehr beweglichen Theilen des Körpers in der Gegend von Gelenken. Da dies verbindende Zellgewebe zur Haut im wesentlichen Verhältnisse steht, so kann man es füglich als eine Schichte derselben betrachten.

In den meisten Gegenden des Körpers enthält dies Zellgewebe viel Fett, wodurch der äussere Umfang der Körpertheile seine Ründe erhält, und da die Bläschen, welche das Fett als Excretionsproduct aus dem Blute enthalten, sehr weich und beugsam sind, so wird auch die Haut durch das unterliegende Fett weich und geschmeidig. Die Quantität des Fettes ist verschieden an verschiedenen äusseren Gegenden des Körpers; das meiste Fett befindet sich gewöhnlich unter der Haut der Gesäss- Oberschenkel- Schamberg- Unterleibs-, bei Weibern in der Brust-Gegend. Nur die Haut des männlichen Gliedes, des Hodensacks, der Nase, der Augenlider, der Ohrenknorpel, und der vorderen Me-

dianlinie des Körpers hat wenig oder gar kein Fett. Die Consistenz des Fettes der Haut ist verschieden in verschiedenen Gegenden des Körpers und in verschiedenem Alter. In frühester Periode bei Kindern hat das Fett der Haut eine noch mehr gallertge Beschaffenheit; weicher, geschmeidiger ist es im Mittelalter, fester im Alter. Bei Fettigkeit des Körpers (obesitas) nimmt auch das Fett der Haut in enormer Quantität zu. Das Fett als schlechter Wärmeleiter im Umfange des Körpers trägt dazu bei, die innere Wärme in mehr gleichmässigem Grade der Temperatur zu erhalten.

Wo die Fetterzeugung mehr oder weniger fehlt, enthält das Zellgewebe dünnere oder consistentere seröse Flüssigkeit.

Die Schleimbälge der Haut.

So wie die Sehnen von Muskeln in Gegenden, wo sie sehr beweglich über Knochen und Knorpeln liegen, von Synovial-Bälgen umgeben sind, wodurch ihre Beweglichkeit begünstigt wird, so hat auch die Haut in der Gegend von Gelenken, wo sie bei Beugung und Streckung des Gelenkes sehr beweglich nachgeben muss, an der Ausstreckseite der Gelenke, Schleimbälge: sie befinden sich im Zellgewebe der Haut zwischen der eigentlichen Haut und den unterliegenden Aponeurosen, Gelenkbändern, bilden einfache grosse Zellen, oder sind aus kleineren Zellen zusammengesetzt, und enthalten eine gallertge, schlüpfrige Flüssigkeit. Diese Schleimbeutel der Haut (bursae mucosae subcutaneae) lassen sich durch Einblasen von Luft deutlich darstellen. Sehr fette Hautstellen bilden öfters oberflächlich in der Gegend solcher Schleimbälge Grübchen, so an den Knöcheln auf dem Rücken des Handwurzelgelenks: zuweilen werden diese Beutel durch Ansammlung seröser Flüssigkeit sehr ausgedehnt, und bilden den Synovialbälgen ähnliche Geschwülste. Doch sind sie viel weicher

als diese und fluctuirend. Sehr gut hat diese Schleimbeutel schon Bern. Nath. Schreger*) beschrieben.

Die Aeste, welche von benachbarten Blutgefässen und Nerven an die Haut gehen, verzweigen sich zuerst im Zellgewebe unter der Haut und gehen erst von diesem aus in vielen feinen Zweigen an die Lederhaut über; die Zellhaut ist daher sehr gefäss- und nervenreich.

2) Die Lederhaut (Corium, Derma).

Sie ist die wesentlichste Schichte der äusseren Haut, und hat eine eigenthümliche Beschaffenheit, wodurch sie sich von allen anderen Geweben deutlich unterscheidet. Sie befindet sich zwischen der Oberhaut und Zellhaut, und ist in verschiedenen Gegenden von verschiedener Dicke. Am dicksten ist sie in der Haut der Fusssohle, der Hohlhand, am behaarten Theile des Kopfes, in der Nacken-Rücken-Gesäss-Gegend, an der hinteren Seite des Schenkels. In denselben Gegenden ist auch die Epidermis dicker. Wo die äussere Haut in Schleimhäute übergeht, ist das eigentliche Schleimhautgewebe eine der Lederhaut sehr ähnliche Fortsetzung.

Ihre Farbe ist gelb-röthlich an ihrer der Epidermis zugekehrten oder äusseren, weisslich an ihrer der Zellhaut zugekehrten oder inneren Seite. Ein fester, sehr elastischer, gallertger Grundstoff bildet in ihr ein netzförmiges Gewebe von gestrickten, maschenähnlichen Aussehen. Dieses gestrickte, netzförmige, gleichsam geflechtartige Gewebe zeigt sich am deutlichsten an der inneren Seite der Lederhaut, nach Reinigung von allem Zellgewebe der unterliegenden Zellhaut, welche allmählich consistenter werdend in ihre Textur übergeht, und dabei ihre faserige und blätterige Textur verliert. Diesen Uebergang des Zellgewebes an die Lederhaut sieht man am deutlichsten an solchen Gegenden, wo in

*) De bursis mucosis subcutaneis c. Tab. IX lith. Erlangae 1825.

der Zellhaut das Fett fehlt. Ich betrachte daher die Lederhaut selbst als ein eigenthümliches Gewebe, welches mit der Zellhaut innig zusammen hängt. Die Lederhaut ist porös, und hat vorzüglich an ihrer äusseren, der Oberhaut zugekehrten Fläche ein mehr poröses Ansehen. Die vielen grösseren und kleineren Poren an dieser Fläche, so wie in ihrer Substanz, dienen zum Durchgange der Haare, der Ausführungsgänge der Hauttalgsäckchen, der Schweisskanäle der Blutgefässe und Saugadern, die im oberflächlichen Theile der Lederhaut ein ausgebreitetes feines Gefässnetz bilden, zum Durchgange von Nerven, die sich aus den Poren an einzelnen Gegenden als kleine Papillen unter der Oberhaut erheben. Nebst dieser porösen Beschaffenheit bildet die Lederhaut an ihrer äusseren Fläche, und die mit ihr verbundene Oberhaut viele grössere und kleinere Runzeln und Falten. Die grösseren Runzeln werden durch die Ausdehnung und Zusammenziehung der unter der Haut befindlichen Muskeln gebildet: eben so befinden sich solche an der Haut im Umfange von Gelenken, wodurch sie bei Beugung und Streckung derselben nachgiebiger wird. Die Runzeln der Haut vermehren sich bei Abnahme des Fettes unter der Lederhaut und Verminderung ihrer Elasticität, daher im Alter. Feinere eigenthümlich geordnete Runzeln und Erhabenheiten werden durch die an der Lederhaut in Reihen hervorragenden Fädchen und Wärzchen der Nerven an der Volarseite der Nagelglieder der Finger, der Fusszehen, an der Brustwarze etc. gebildet. Die in Reihen stehenden Nervenwärzchen bilden an den Fingern regelmässige, spiralförmig in einander übergehende, erhabene Linien.

Die Lederhaut ist sehr ausdehnbar und besitzt grosse Elasticität. Sie ist daher bei den ausgedehntesten Bewegungen der unterliegenden Glieder und Muskeln sehr nachgiebig. Doch verliert sie viel von ihrer Elasticität nach sehr starker und länger andauernder Ausdehnung, und bildet hierauf Runzeln, die öfters bleibend werden, so z. B. am Unterleibe bei Frauen

nach vorausgegangener Schwangerschaft, welche Runzeln dann auch zu den Kennzeichen vorausgegangener Schwangerschaft gezählt werden.

Die Lederhaut gehört zu den sehr gefäss- und nervenreichen Gebilden. Ihre Blutgefässe, welche sie sehr zahlreich aus allen benachbarten Gefässen erhält, theilen sich erst in der Zellhaut in viele kleinere Zweige, die an die Substanz der Lederhaut übergehen, geflechtartig zwischen dem maschenförmigen Gewebe derselben sich verbreiten, und zuletzt in der oberflächlichen Schichte und an der Oberfläche der Lederhaut selbst ein äusserst feines, dichtes, aus vieleckigen Maschen bestehendes Netz bilden. Aus dem oberflächlichen Arterien-Netze bilden sich die Venen zurück, welche schon unter der Haut als Hautvenen zu starken Aesten und Stämmen sich vereinigen, zahlreich in geflechtartigen Verbindungen stehen, durch die im Leben sehr durchsichtige Haut im grössten Theile ihres Verlaufes deutlich sichtbar sind, und die Haut erheben. Im Gefässnetze der Haut findet eine Zersetzung des Blutes, Ausscheidung von Stoffen aus ihm, wie in drüsigen Organen statt; daher die Lederhaut auch als Drüsenzellgewebe betrachtet wurde. Da, wo die Nerven der Lederhaut an ihrer Oberfläche in fadenförmige und papillenartige Endigungen übergehen, werden auch diese von dem oberflächlichen feinen Gefässnetze umgeben, und überzogen. Unrichtig hat man dies oberflächliche Gefässnetz, welches der Lederhaut angehört, für eine eigne Hautschichte des Malpighischen Schleimnetzes gehalten.

Dass das Gefässnetz der Lederhaut auch sehr reich an Saugadern ist, dafür sprechen mehrere Thatsachen. Schon Mascagni bewies ihr Daseyn durch glückliche Injectionen. Auch Haase zeigte, dass sich von unter der Haut verlaufenden, mit Quecksilber eingespritzten Lymphgefässen das Quecksilber durch Druck leicht in die Gefässe der Lederhaut übertreiben liess. Für das Daseyn dieser Saugadern spricht auch die Function der

Haut, ihre grosse Resorptionsthätigkeit, ihre Einsaugung ernährender, medicamentöser, mineralischer Stoffe im flüssigen Zustande, ja selbst die Aufnahme roherer Stoffe durch sie in Form von Salben z. B. in der Mercurial-Schmierkur zur Heilung der Lues etc. Nach Brechet und Roussel de Vauzeme*) bemerkt man an der äusseren Fläche der Dermis, die gewissermassen ein fibröser und gefässreicher Einschlag ist, mit Hülfe von Einspritzungen und Vergrösserungsgläsern lympathische Gefässe, in den ersten Schichten des Schleimkörpers und auf dem Umkreise der Wärzchen, in Netze geordnet, deren Maschen mehr oder weniger dicht sind, ohne dass man Endungsmündungen an ihnen entdecken kann.

Von vermehrtem oder vermindertem Andrange des Blutes in das oberflächliche Gefässnetz, von der Beschaffenheit des Blutes hängt bei weisser Haut die grössere oder geringere Röthe, und verschiedene Färbung derselben ab. Bei gesunden Subjecten mit kräftiger Thätigkeit der Irritabilitätsorgane hat auch die Haut, vorzüglich an zarten, der Luft ausgesetzten Theilen z. B. dem Gesichte eine gesunde Röthe. Diese Röthe oder Bläse kann in erhöhtem Grade selbst durch den belebenden Einfluss der Nerven auf das Herz und die Blutgefässe, und den dadurch vermehrten oder verminderten Andrang des Blutes gegen die Haut hervorgebracht werden. Daher Erröthung der Haut des Angesichts bei körperlicher Anstrengung, bei Freude, bei heftiger Gemüthsbewegung, bei Scham, Blässe derselben, bei Furcht, Bangigkeit, bei Schrecken. Krankhafte Beschaffenheit des Blutes hat auf die Hautfarbe Einfluss, blass ist dieselbe bei Chlorotischen, schmutzig, gelblich bei Cachectischen, bei Icterischen, dunkler ge-

*) Untersuchungen über die Hautbedeckungen der Thiere in den Annales des Sciences naturelles Septemb. Octob. Decemb. 1834, in einem Auszuge mitgetheilt in Froriep's Notizen etc. Bd. XLV. Nro. I.

färbt bei Blausüchtigen, bei Melaenotischen, erdfahl in bösartigen Fiebern etc.

So wie an Gefässen, so ist sie auch an Nerven sehr reich. Viele Zweige von Hirnnerven, vorzüglich vom fünften Nervenpaare, starke Aeste von allen Rückenmarks-Nerven gehören der Empfindung der Haut an; unter diesen Nerven sind die Hautnerven der oberen Extremität aus dem Armgeflechte, die Nerven der unteren Extremität aus dem Lenden- und Kreuzbeingeflechte die stärksten. Alle diese Nerven theilen sich erst in der Zellhaut in viele Zweige und gehen von dieser aus nach allen Richtungen strahlenförmig divergirend an die Lederhaut über. Die meisten Zweige verlieren sich unmerklich in die Substanz derselben, viele Zweige lassen sich bis an ihre Oberfläche verfolgen. Die in die Substanz übergehenden vermischen sich so innig mit derselben, dass sie dadurch in allen ihren Punkten empfindlich wird, und zu den empfindlichsten Theilen des Körpers gehört. An Stellen der Haut, die für den Tastsinn bestimmt sind, setzen sich viele feine Zweige dieser Nerven an die äussere Oberfläche der Lederhaut fort, und endigen sich hier in Form vieler kleiner zugespitzter Fäden und Wärzchen. Diese Wärzchen stehen an der Volarseite der Nagelglieder der Finger und Fusszehen in spiralförmige Linien gereiht, und nach Prochaska besteht jede solche erhabene Linie aus zwei Reihen kleiner Hautwärzchen. Man hat die Bildung dieser Nervenpapillen, das Warzengewebe oder den Warzenkörper der Haut (textus s. corpus papillare) genannt. Ich bemerkte schon weiter oben, dass man diese Nervenwärzchen, die nur der Lederhaut angehören, nicht als eine eigne Schichte der Haut betrachten und darstellen kann.

Bei Hautwunden mit Substanzverlust zeigt die Lederhaut Reproductions-Fähigkeit, obgleich das an der Stelle des verlornen Theils neu erzeugte Gebilde von der Textur der eigentlichen Lederhaut abweicht. An der Stelle des Substanzverlustes nähern sich die Wund-

ränder einander, es bildet sich in der übrigbleibenden Lücke anfangs eine weiche, gallertge, röthliche Substanz, die allmählich fester, callös und weisslich wird, und die Narbe (cicatrix) bildet. Diese Narbe ist von gleichförmiger, dichter Beschaffenheit, es mangelt ihr das eigenthümliche Gewebe der Lederhaut.

Die sehr gefässreiche Oberfläche der Lederhaut, und das über ihr befindliche Schleimgewebe ist der Sitz der rothlaufartigen und anderer Entzündungen, davon geht die Bildung der meisten Exantheme aus. Bei der grossen Empfindlichkeit der Lederhaut durch ihre Nerven ist die Verletzung, Verbrennung, die Entzündung und exanthematische Affection derselben sehr schmerzhaft, und nimmt leicht einen nervösen Charakter an.

Ihrem chemischen Charakter nach, besteht die Lederhaut vorzüglich aus Gallerte oder thierischem Leim, daher sie grosse Affinität zum Gerbestoff hat, und durch innige Verbindung mit diesem, durch Gerben in Leder verwandelt wird, wobei alle anderen Theile der Haut durch Maceration verloren gehen, und die Lederhaut als Leder erhalten wird, welches deutlich eine feinfaserige poröse Beschaffenheit zeigt. Verschiedene andere Resultate gewährte die chemische Untersuchung derselben durch ihre übrigen Bestandtheile. Im kalten Wasser quillt sie stark auf. Durch Eintauchen in siedendes Wasser wird sie fester; durch anhaltendes Kochen mit Wasser aber verwandelt sie sich allmählich in Leim, welcher hierauf auch getrocknet in Wasser wieder auflöslich ist. In concentrirter Essigsäure schwillt die Lederhaut an, und löst sich dann in warmen Wasser zu einer gallertgen Masse auf. Doppelt Chlor-Quecksilber-Sublimat-Auflösung wird von der Lederhaut eingesogen, härtet sie, und gibt ihr die Eigenschaft, nicht mehr in Fäulniss überzugehen. Nach Wienholt enthält die Lederhaut als Hauptbestandtheil, nebst Wasser, thierische Faser (woran wohl die Gefässe, die Nerven und das Zellgewebe der Haut grossen Antheil haben), gelöstes Eiweiss, eine dem sogenannten

Osmazom ähnliche Substanz, eine speichelstoffartige Materie, Fett und einige Salze.

Das Schleimgewebe der Epidermis oder das Malpighische Schleimnetz, der Malpighische Schleim (rete mucosum s. mucus Malpighii).

Zwischen der Oberfläche der Lederhaut und Epidermis befindet sich eine dünne Lage weichen, zarten Schleimgewebes, welches nur die untere weichere Schichte, weiches Horngewebe der Epidermis bildet, wodurch diese continuirlich mit der Lederhaut zusammenhängt. Wie die Oberhaut, so hat auch dieses Gewebe wahrscheinlich eine lamellöse Beschaffenheit, die aber so dünne, weich und zart ist, dass sie sich nicht darstellen lässt, nur durch ihre Weiche von der äusseren, mehr hornartig erhärteten Oberfläche der Epidermis sich unterscheidet, und gegen die Oberfläche der Epidermis hin allmählich in das feinblätterige Horngewebe von dieser übergeht. Der Name Schleimnetz ist für diese Schichte unpassend; sie lässt sich nicht als eigne Membran, noch weniger als eine solche von netzförmigen Gewebe darstellen. Bei Trennung der Oberhaut bleibt diese tiefere, weichere Schichte theils an dem erhärteten Theile der Oberhaut, theils an der äusseren Oberfläche der Lederhaut unzertrennlicher hängen. Malpighi erkannte diese weiche Unterlage der Oberhaut an der Fusssohle des Menschen, und bei Wiederkäuern unter der Oberhaut der Zunge, er nahm unrichtig an, dass sich eine solche Schichte von schwarzer Farbe bei Negern und von weisser bei ungefärbten Menschen befinde; er nannte diese Schichte Netz, und sie wurde nach ihm Malpighisches Netz oder auch Schleimnetz genannt.

Will man dieses sogenannte Malpighische Schleimnetz als eine eigne Schichte betrachten, so könnte man sie weichere hornstoffige Zwischenschichte, oder zwi-

schen Oberhaut und Lederhaut befindliches Schleimgewebe nennen, da sie doch durch mehrere Eigenthümlichkeiten sich auszeichnet. Sie ist vorzüglich der Sitz der Hautfarbe, die an der Oberfläche der Lederhaut anfängt und gegen die Oberfläche der Epidermis hin sich allmählich verliert. Am deutlichsten sieht man dies an Mohrenhaut. Die oberflächlichste Schichte der Oberhaut blättert sich nach einiger Maceration in weisslichen Schuppen ab, die tiefere Schichte nimmt allmählich an Schwärze zu. Die tiefere oder Zwischenschichte ist die schwärzeste, und erstreckt sich auch noch auf eine sehr dünne, oberflächliche Schichte der Lederhaut. Der grösste dickste Theil von dieser aber hat auch bei Mohren die weissliche Farbe, wie bei weissen Menschen. Sie lösst sich durch Fäulniss, nach dem Tode ebenso im nassen Brande, wie auch im siedenden Wasser am schnellsten auf, wodurch die Oberhaut von der Lederhaut getrennt wird, und von dieser sich abschälen lässt. In ihr sammelt sich nach Verbrennungen, durch Anwendung blasenziehender Mittel die wässerige, seröse Flüssigkeit an, welche die Epidermis erhebt. Viele Exantheme bilden sich von der gefässreichen Oberfläche der Lederhaut aus durch diese weiche Schichte, erheben die Oberhaut und dehnen sie sehr aus. In ihr hat vorzüglich das Pigment der verschieden gefärbten Muttermähler seinen Sitz. Farbenstoffe durch die in verschiedenen Umrissen und Figuren mit Nadeln punctirte Oberhaut eingerieben, setzen sich in dieser Schichte auf der Lederhaut fest, werden da als rohere Stoffe nicht wieder eingesogen und lebenslänglich getragen, worauf das Taettowiren der Haut, wie auch bleibendes Einbrennen des Schiesspulvers beruht.

Obgleich die Farbe der Haut nach Climaten verschieden ist, weiss im nördlichen und gemässigten Europa, und im nördlichen Asien, gelblich bräunlich im südlichen Europa, im südwestlichen Asien, brauner im südlichen Asien, im nördlichen und südlichen Africa, schwarz im mittleren Africa unter dem Aequator, kupfer-

färbig in America etc.; so hängt doch die Hautfarbe auch von körperlicher angeborner Disposition ab; Schwarze mit Schwarzen zeugen Kinder, welche zwar bei der Geburt nur eine röthliche Farbe haben, aber in den ersten sechs Tagen in gemässigten, und nördlichen, kalten Klimaten, ja selbst der äusseren Luft nicht ausgesetzt, in mehr verschlossenen Wohnungen, schwarz werden. Sowohl in kalten als in heissen Klimaten zeugen schwarze Menschen mit Weissen, Mulatten, Menschen von gemischter, von gelblicher Hautfarbe. Mulatten mit Mulatten zeugen wieder solche. Mulatten mit Weissen zeugen weissere Mulatten, mit Schwarzen schwärzlichere Kinder.

Die Disposition zu dunklerer Hautfarbe kann auch erworben werden. Weisse in heissen Klimaten, ja schon in gemässigten, der Sonne ausgesetzt, bekommen dunklere Hautfarbe; in heissen Klimaten nimmt diese durch mehrere Generationen zu, und wird zuletzt erblich.

Der Grund der Hautfärbung liegt in Ablagerung eines kohlenstoffigen Pigments in der angegebenen Zwischenschichte, dessen Erzeugung und Ausscheidung aus dem Blute durch klimatische Einflüsse bedingt, habituell und erblich wird.

Brechét *) nimmt für die Erzeugung des färbenden Bestandtheiles der Haut eigene Absonderungsorgane an. Nach seiner Annahme befindet sich an der äusseren Oberfläche der Lederhaut in der Tiefe ihrer Furchen ein parenchymatöses Gewebe, welches einem besonderen drüsigen Körper zu vergleichen ist, an dessen Basis zarte Netze von Blutgefässen übergehen, daher es von röthlicher Farbe ist, und aus welchem viele kurze häutige Ausführungsgänge kommen, aus welchen sich das in Drüschen dieses Parenchyms abgesonderte färbende Pigment in das Schleimgewebe der

*) Sur la structure et les fonctions de la Peau, présenté a l'Academie rojal des sciencens dans la séance du Javier 1834 pag. 13.

Oberhaut oder die untere weichere Schichte derselben, oder das sogenannte Malpighische Schleimnetz ergiesst.

4) Die Oberhaut, Epidermis, Cuticula.

Sie ist die oberflächlichste aus hornartigem blätterigen Gewebe bestehende Schichte der äusseren Haut. Die kleinen über einander verschobenen Schüppchen derselben sind von gelblich weisslicher Farbe, selbst an Mohren-Haut sind die oberflächlichen Schichten schmutzig-weisslich, nur die tiefere Schichte und das sogenannte Schleimgewebe derselben nehmen allmählich bis zur Lederhaut an dunklerer Färbung zu.

Die oberflächliche Schichte der Schüppchen der Oberhaut ist einem beständigen Wechsel unterworfen; sie stirbt von Zeit zu Zeit ab, schuppt sich, wie die Rinde an mehreren Bäumen und Gewächsen ab, und wird continuirlich aus der tieferen Schichte durch fortgesetzte Secretion ersetzt. Dieses Abstossen der oberflächlichen, abgestorbenen Schichte geschieht entweder durch unmerkliche Abnützung, oder durch schüppchenartige, kleienartige, oder durch häutige Abschuppung, bei welch letzterer Reihen von Schüppchen in Form von Membranen zusammenhängend sich von tieferen Schichten trennen. Die Abschuppung erfolgt schneller und häufiger nach heftiger Einwirkung von Sonnenhitze, brennenden Stoffen, siedendem Wasser auf die Haut und nach mehreren exanthematischen Hautkrankheiten z. B. nach Scharlach, Masern. Die gewöhnliche Abschuppung ist die kleienartige in Schüppchen.

Nach chemischen Charakter entspricht die Oberhaut, vorzüglich die oberflächliche abgestorbene Schichte dem Horngewebe; nach John *) besteht die Epidermis in 100 Theilen, aus 93, 0 bis 95, 0 Hornstoff, 5, 0 gallertartiger Materie, 0, 5 Fett, 1, 0 Salze, Säuren, Oxyde, welche letztere, wie auch die gallertige Materie, und das Fett wahrscheinlich der Oberhaut nicht für

*) Chemische Schriften Bd. VI. p. 95.

sich, sondern der auf sie abgesetzten Hauttalgschmiere und der tieferen Schichte angehören.

Durch Hypertrophie, durch krankhafte Veränderungen, durch öfteren und anhaltenden Druck verdickt sich die Oberhaut, nimmt öfters eine dem Horne, den Nägeln ganz ähnliche Beschaffenheit an, und zeiget dann deutlich ein aus Blättern, mitunter selbst aus Fasern bestehendes Gewebe.

Bei der beständigen Desquamation der Oberhaut verschwinden auch Färbestoffe, wovon sie durchdrungen wird, früher oder später wieder, je nachdem solche nur in oberflächliche oder tiefere Schichten derselben eingedrungen sind, während solche in ihrem unterliegenden Schleimgewebe, wie beim Tättowiren lebenslänglich bleiben. Ebenso verschwindet die Farbe von Schminken, von Salpetersäure wieder, wenn nur die oberflächlichen Schichten der Epidermis davon durchdrungen waren. Nach dem Gebrauche des salpetersauren Silbers, nach Albers, Roget's und Anderer Beobachtungen *), wenn dies Mittel, wie gewöhnlich bei Epileptischen in Pillenform in 24 Stunden zu 2 und in allmählich steigender Gabe zu mehreren Granen längere Zeit, ein oder über ein Jahr hindurch angewendet wird, erhält die Haut, vorzüglich an Theilen des Körpers, die dem Lichte und der Luft ausgesetzt sind, eine dunklere Farbe, die anfangs bläulich, später grau, bleistiftfärbig, und in hohem Grade selbst schwärzlich wird. Diese Farbe wird, wenn sie einen höheren Grad erreicht, bleibend, und scheint dann ebenfalls tiefer in der Epidermis im Schleimgewebe derselben ihren Sitz genommen zu haben. Wie man nach längerem Gebrauche des Quecksilbers in allen Theilen des Körpers, selbst in den Knochen Quecksilbergehalt findet; so scheint auch der Körper chemisch-vital das salpetersaure Silber sich anzueignen, und dasselbe in dem Schleimgewebe der Epidermis, durch Einwirkung

*) Neue Sammlung auserlesener Abhandlungen Bd. II. p. 361.

des Lichtes und der Luft die Färbung der Haut zu begründen.

Die Erzeugung und Wiedererzeugung der Epidermis ist eine lebendige, organische Production aus dem Gefässnetze der Lederhaut und aus dem über demselben befindlichen weichen Schleimgewebe, wobei sich die Lederhaut mit ihrem Gefässnetze wie eine Drüse, und das über ihr befindliche Schleimgewebe als weicher, parenchymatöser Theil derselben verhält. Die Epidermis ist nicht blos als eine oberflächlich durch Einwirkung der Luft und Wärme oder gar durch Druck vertrocknete Schichte des Schleimgewebes über der Lederhaut zu betrachten, wie Haller und Andere früher annahmen: nur von der oberflächlichsten von Zeit zu Zeit absterbenden und sich exfolirenden Schichte derselben liesse sich diess annehmen. Ihre organische Erzeugung, ohne äusseren Einfluss, beweiset ihre Entstehung am Embryo schon in frühester Periode seines Lebens im Mutterleibe. Schon bei den kleinsten Embryonen in der 6ten oder 8ten Woche ist die Oberhaut gebildet, und ich sah diese an sehr kleinen Embryonen, die längere Zeit vor dem Abortus schon todt waren, in Wasser oder Weingeist gebracht in grösseren und kleineren Lamellen theilweise von der Haut abgestossen und fluctuiren. Sie hängt an Embryonen und selbst noch bei Neugebornen lockerer mit der Lederhaut zusammen, und trennt sich leichter davon, weil das zwischen beiden befindliche Schleimgewebe noch weicher und zarter ist. Schon lange vor der Geburt ist, wie bei Erwachsenen, die Epidermis an der Fusssohle, an der Hohlhand, am Schädelgewölbe dicker, als an anderen Körpergegenden.

Selbst nach der Geburt bei Erwachsenen hängt die Dicke der Oberhaut, an Körpergegenden, wo sie dicker ist, nicht von äusseren Einflüssen ab, z. B. an der Hand. Bei stärkeren Gebrauch der Hände wird die Oberhaut nicht durch Druck und andere Einflusse dicker, sondern durch erhöhte Thätigkeit der Haut an

solchen Theilen wird das Material zu ihrer Bildung reichlicher entwickelt, wodurch sich die Epidermis verdicket, sonst müsste sie bei starken Handarbeiten mehr abgenützt und dünner werden.

Die Regeneration der durch allmähliche Abschuppung oder durch Verbrennung oder Verletzung verlornen Oberhaut geschieht leicht und schnell wieder durch Absonderung aus dem Gefässnetze der Lederhaut, und dem über ihr befindlichen Schleimgewebe, und organischer Erstarrung dieses Secretionsproducts. Die wiedererzeugte Oberhaut ist anfangs gleichförmig ohne Furchen; allein bei wieder eingetretener Abschuppung und allmählicher Regeneration nimmt sie ihre natürliche Beschaffenheit, und die der unterliegenden Lederhaut entsprechende Form, Runzeln, Erhabenheiten und Vertiefungen wieder an.

Wurde aber durch Verletzungen der Oberhaut zugleich ihr unterliegendes Secretionsorgan, das Schleimgewebe und die Lederhaut oder vielmehr ihr Gefässnetz mehr oder weniger zerstöret, so erzeugt sich wohl von der Gränze der unverletzten Haut her neue Oberhaut, die aber unförmiger bleibt. Bei Negern verliert die Haut an solchen Stellen, auch nach Narbenbildung, und nach dem Grade der Verletzung auf einige Zeit oder für immer, zum Theile oder gänzlich ihre schwärzliche Farbe, wie schon Albin*) und Camper**) durch Beobachtungen bestättigten. Allein entwickelt sich in solchen Narben wieder ein reicheres Gefässnetz, bei nicht vollkommen zerstörter Lederhaut, so kann es dadurch öfters auch wieder zur Wiedererzeugung von schwarzem Pigmente kommen, daher lassen sich die Beobachtungen von Narben, die schwarz, ja bisweilen schwärzer sind, als die übrige Haut, erklären. Nach Moore, Hunter, Pauli***), nach Rosen von Rosen-

*) Dissert. de sede et causa coloris Aethiopum. Leidae 1737.

**) Demonstrat. anat. Lib. I. p. 2. Amstel. 1740.

***) Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis. Göttingae 1825. p. 95.

stein*), Meckel dem älteren**) sind bei Negern auch die Narben nach Pocken schwarz.

So wie die Oberfläche der Epidermis durch die über die Lederhaut gegen sie hervorragenden Nervenwärzchen an der Volarseite der Nagelglieder der Finger und Fusszehen spiralförmige Linien, Erhabenheiten und Vertiefungen zwischen diesen bildet, so ist sie auch an anderen Gegenden des Körpers uneben, bildet viele, mehr oder weniger erhabene Linien, und vertiefte Furchen, die in mannigfaltiger Form netzförmig sich verbinden oder kreuzen. Sie entstehen durch die Contractionen der unter der Haut befindlichen Muskeln und Faserhäute, durch die Contractilität und netzförmige Oberfläche der Lederhaut.

Für die Erzeugung der Hornsubstanz der Oberhaut nimmt Brechet einen eigenthümlichen Absonderungs-Apparat in der Haut an. Nach seiner Angabe l. c. S. 4 sieht man an der Basis oder unteren Seite der Lederhaut kleine röthliche gefässreiche Drüschen, die von einer schlaffen Zellhaut umgeben sind, im Mittelpunkte von kleinen, fetten, durchsichtigen Bläschen sich befinden, und kleinen Perlen ähnlich aufeinander gehäuft liegen. Aus jedem dieser Drüschen entsteht ein Ausführungscanal, welcher die Dicke der ganzen Lederhaut durchdringt, um sich in der Tiefe der Furchen auf der Oberfläche derselben zu öffnen. Diese Ausführungsgänge bilden öfters regelmässig geordnete Säulchen.

Das Product dieser Drüschen ist eine schleimförmige Flüssigkeit, die sich schnell verdicket, und die untere weiche Schichte der Oberhaut bildet, die man als Malpighisches Schleimnetz bezeichnete, wovon die eigentliche oberflächliche Epidermis nur die oberste mehr blätterige oder schuppenartige Lage ist. Diese beiden Schichten, die tiefere, weichere und oberflächlichere, trock-

*) Anweisung zur Heilung von Kinderkrankheiten.

**) Mem. de Berlin 1753. p. 81.

nere, hornartige bilden gemeinschaftlich oberhalb der Lederhaut die Epidermis.

Die Epeidermis ist nach Leuwenhoek *) und nach mehreren anderen Angaben porös, und hat viele kleine, offne Mündungen für die Ausführungsgänge der Hautschmiere, und an behaarten Theilen, für die Haare. Nach Wendt **) befinden sich an der Oberhaut auch viele Grübchen, in welchen sich Schweisscanäle durch Poren öffnen. Auch nach Brechet ***) besitzt die Oberhaut eine Menge Oeffnungen von Schweisscanälen. Diese Canäle erstrecken sich vom tiefsten Theile der Lederhaut anfangend, durch die ganze Dicke der Haut, bis durch die oberflächlichste Schichte der Epidermis, wo sie sich mit vielen Oeffnungen endigen. Dieser Schweiss aussondernde Apparat besteht nach seiner Untersuchung aus einem Secretionsorgane, und einem davon ausgehenden Ausführungscanale. Das Secretionsorgan von kleiner sackförmiger Gestalt befindet sich in der Dicke der Lederhaut, ist von vielen feinen Gefässen umgeben, die in seine Substanz eindringen; in ihm wird der Schweiss bereitet, der durch Canäle, die von jedem solchen Absonderungsorgane ausgehen, in spiralförmigen Windungen von der Lederhaut aus durch das hornartige Schleimgewebe der Oberhaut gehen, und zuletzt die oberste Schichte der Lederhaut durchbohren, durch viele Oeffnungen in den Grübchen der Furchen der Oberhaut in tropfförmiger Gestalt nach aussen entleert wird. Wendt l. c. hat diese Canäle, auf die frühere Entdeckung Purkinje's für die nähere Kenntniss der Schweisswege gestützet, genau beschrieben und abgebildet (nach ihm sieh Tab. IX. Fig. VIII).

*) Arcana nat. epist. physiolog. 43.

**) Dissertatio inauguralis de epidermite humana. Vratislaviae 1833. Archiv für Anatomie und Physiologie, von Joh. Müller. Jahrg. 1834, Heft III. S. 284.

***) L. c. pag 13.

Purkinje bemerkte zuerst unter den Grübchen der Epidermis fadenförmige, genau begränzte Organe, die aus der Cutis hervorkommend in häufigen spiralförmigen Windungen zu den Grübchen der Oberhaut emporsteigen. Nach Wendt sieht man diese Ausführungscanäle deutlich, wenn man eine mit siedendem Wasser, oder durch Maceration behandelte Epidermis vorsichtig von der Cutis abzieht. In dem Winkel, den beim Erheben und Abziehen die Epidermis mit der Cutis macht, sieht man deutlich von den Grübchen der Oberhaut, aus welchen der Schweiss hervordringt, und in kleinen Tröpfchen sich sammelt, dünne, weissliche, durchsichtige, glänzende und elastische Fäden, durch welche die Oberhaut mit der Cutis zusammenhängt. Um diese Fäden auch in ihrer natürlichen Lage untersuchen zu können, behandelt man ein Stück Haut mit Liquor kali carbon., welcher die Cutis und Epidermis erhärtet und durchsichtiger macht. Die Grösse, die Richtung und Zahl dieser Fäden und ihrer Windungen ist verschieden. In dickeren Hautstellen machen sie mehr Windungen, als in dünneren, am Tarsus 20 bis 25, in der Handfläche nur 6 bis 10, in sehr dünnen Hautstellen oft kaum die Hälfte einer Windung. Wo diese Fäden mehr Windungen bilden, sind sie weniger zahlreich. Eichhorn fand auf einer Quadratlinie des Handstellers 25, des Handrückens 75, an anderen Gegenden 50 Fäden. Die Dicke eines jeden Fadens bleibt in seinem ganzen Verlaufe dieselbe. In der Cutis endigen diese Fäden blind, entweder nach und nach anschwellend, oder, indem sie denselben Durchmesser überall behalten, in einen geraden oder etwas umgebogenen Grund. Nur ihr in der Cutis befindlicher Theil ist ganz von Gefässen umgeben. Er nimmt an, dass diese Fäden hohl sind, weil er auf Querdurchschnitten derselben in ihrem Umfange einen weisslichen Ring, und in der Mitte von diesem einen schwärzlichen Punkt sah, den er für das Lumen des Canals hält, und weil der untere Theil der Fäden eines in Liquor kali carbon. gekochten Hautstückes

immer den Anblick eines doppelten Säckchens gibt, wodurch sowohl die Wände, als das Lumen des Canals höchst deutlich werden. Dass diese Fäden den Schweiss nach aussen führen, leidet wohl keinen Zweifel; da ihr unteres Ende verschlossen ist, so muss auch der Schweiss in die Höhlen derselben abgesondert werden, und diess geschieht leicht bei ihrem polipösen Gewebe, welches sich leicht mit Flüssigkeit tränkt. Sie sind daher vorzüglich an ihrer Wurzel, wie die Hauttalgdrüsen, als einfache Drüsen zu betrachten.

Brechet ist geneigt, selbst für die Einsaugung in der Oberhaut eigne Oeffnungen anzunehmen. Nach seiner Annahme l. c. besitzt die Haut eigne häutige Canäle, die durch die Lederhaut gegen die Oberhant hin mehr in gerader, oder etwas gebogener Richtung verlaufen, und sich dadurch, wie auch durch ihre Zartheit und weisse silberglänzende Farbe von den spiralförmig gewundenen Schweisscanälen unterscheiden; doch ist es ihm bei langer und sorgfältiger Untersuchung nicht gelungen, am Anfange dieser einsaugenden Canäle, an dem Ursprunge derselben von der Oberfläche der Epidermis her, offene Einsaugungsmündungen zu entdecken. Er gibt an, dass diese Canäle von der Lederhaut her in Form eines äusserst verwickelten Netzes gegen die Oberhaut hin sich fortsetzen, aus welchem Netze an dem hornartigen Theil der Oberhaut ästige, anastomosirende Verlängerungen ausliefen, und zuletzt Endschlingen, und bisweilen vereinzelte Zweige sich bildeten.

Nach den Angaben dieser und anderer Schriftsteller sind die Poren der Oberfläche der Oberhaut sehr zahlreich. Nach anderen dagegen besitzt die Oberhaut durchaus keine solche Poren, als offne Mündungen der oben angegebenen Ausführungsgänge; so haben Meckel der ältere *), Alexander von Humbold **), bei 312400-

*) Mem. de Berlin, 1753. p. 63.

**) Ueber die gereizte Muskel- und Nervenfaser B. I. p. 156.

maliger Vergrösserung, J. F. Meckel der jüngere *), Cruikshank, Seiler**) keine offene Mündungen entdecken können.

Die trockne Oberfläche der Epidermis, ihre schuppenförmige Beschaffenheit, ihre beständige Abschuppung, ihre Gefässlosigkeit, ihre Unempfindlichkeit, die Unmöglichkeit der Entdeckung von Oeffnungen in ihr durch das schärfste, und bewaffnete Auge, ja selbst durch gewöhnliche 10 bis 30mal vergrössernde Luppen machten das Daseyn der angegebenen Oeffnungen unwahrscheinlicher. Sowohl Ausscheidung von Schweiss, von Hautschmiere, in krankhaftem Zustande von krankhaften Flüssigkeiten und selbst von Blut, wofür doch auch in ihr keine offnen Ausführungsgänge vorhanden sind, ebenso Einsaugung wurden auch ohne Annahme oder Mündungen an ihrer Oberfläche, bei ihrer schuppenförmigen, aufgelockerten, leicht erweichlichen Beschaffenheit durch ihre Porosität erklärt, vermöge welcher die Oberhaut, wie andere poröse Körper, von Flüssigkeiten durchdrungen wird, und sowohl die Ausscheidung als Einsaugung und die dafür vorhandenen Canäle wurden nur in der tieferen, weicheren Schichte in dem Schleimgewebe der Oberhaut und an der äusseren Oberfläche der Lederhaut angenommen.

Die äusserste Schichte der Oberhaut besitzt weder Blutgefässe, noch Saugadern, noch Nerven. Auch nach stärkster vollkommenster Injection der Blutgefässe mit den feinsten Massen fand ich an der durch Maceration oder auf andere Art abgehenden Oberhaut keine Spur von feinen Blutgefässen. Bei feinen Injectionen an Theilen, von welchen vorher durch Einwirkung von Fäulniss die Oberhaut abgegangen war, müssten an Stellen der von der abgegangenen Oberhaut getrennten Blutgefässe Extravasationen erfolgen, was ich, so wie Andere selbst nach Eintreibung von Quecksilber

*) Handbuch der menschlichen Anatomie. B. I. S. 587.

**) In Pierers medicin. Realwörterbuche B. 4. S. 250.

in Blutgefässe, gegen die Haut hin, nie sehen konnte. Ich sah wohl getrocknete Epidermis, die erst in diesem Herbste 1835 bei der Versammlung der Naturforscher zu Bonn Herr Hofrath Schulze von Greifswald in der anatom. phys. Section unter dem Microscope vorzeigte, und an welcher er injicirte Blutgefässe demonstrirte. Allein ich hielt diese Gefässe für Reste des zarten Gefässnetzes, welches sich über dem Corion gegen die Malpighische Schichte hin ausbreitet und welches theilweise losgerissen, der getrockneten Epidermis anhing, die wahrscheinlich hier nicht allein aus der oberflächlichen, sondern zugleich tieferen Schichte bis auf die Lederhaut hinweggenommen bestand. Sie besitzt eben so wenig Saugadern als Blutgefässe. Daher findet in ihr auch kein Stoffwechsel durch Resorption der Oberhaut selbst, wie in anderen organischen Gebilden Statt, die allmählich wieder verflüssiget, aufgelöset, durch die Saugadern dem Blute wieder zugeführt werden, während die Oberhaut als Excretionsproduct durch Desquamation nach aussen abgeworfen wird, und sich, wie hornartige Epidermisbildung bei anderen Thieren z. B. das Abhäuten der Insecten, der Amphibien, das Mausern der Vögel, das Abwerfen der Geweihe, das Abschuppen der Hörner bei Säugethieren verhält. Wie bei den meisten dieser Thiere das Abwerfen von Epidermis-Bildungen in besimmten Zeiten erfolgt; so fällt auch die Desquamation der Haut beim Menschen am stärksten in die Frühlings- und Herbstzeit. Bei Annahme von Gefässen in der Epidermis wäre, bei ihrer oft lange dauernden, und schnell auf einander folgenden Desquamation das Verhältniss der Endigungen derselben in ihrer Substanz oder an ihrer Oberfläche schwer begreiflich.

Die Oberhaut besitzt keine Nerven; sie ist daher ganz empfindungslos. Ich habe das Verhältniss der Hautnerven bei Beschreibung der Lederhaut angegeben. An Stellen der Haut, wo sich Nervenwärzchen bilden, erheben sich diese nur über die Lederhaut in das un-

terliegende Schleimgewebe der Oberhaut, werden von der Oberhaut nur überkleidet, ohne damit in innigem Zusammenhange zu stehen, oder in ihr Gewebe überzugehen.

Die Haare, Capilli, Pili, Crines.

Die menschliche Haut ist an mehreren Körpergegenden am allgemeinsten und stärksten an der äusseren Haut des Schädelgewölbes, der Schamgegend, und bei Männern in der Kinn- und Oberlippengegend mit hornartigen, verschieden gefärbten, längern oder kürzeren, stracken, oder mehr oder weniger gekräuselten, fadenförmigen Auswüchsen, den Haaren besetzt.

Sie kommen aus länglichen, ovalen Anschwellungen, den Haarzwiebeln, die unter der Lederhaut ihren Sitz haben; durchbohren die Lederhaut, das Schleimgewebe der Epidermis und diese selbst. An jedem Haare unterscheidet man drei Theile, die Zwiebel, die Wurzel und den Stengel des Haars.

Die Haarzwiebel (Bulbus) besteht aus einer länglichen ovalen Anschwellung, oder aus einem gefäss- und nervenreichen Balge, dessen Grund geschlossen, welcher nach oben zum Austritt des Haars offen, und als Absonderungsorgan für das Haar zu betrachten ist. Nach Ausfallen und nach Ausreissen des Haars bleibt die Zwiebel zurück, und es erzeugt sich aus ihr ein neues Haar. Selbst ohne Wiedererzeugung von Haaren erhalten sich die Zwiebeln lange. Daher findet man sie auch noch bei Kahlköpfen, an welchen die Haare lange ausgefallen sind, und kein Nachwachsen derselben mehr Statt findet. Sie haben ihren Sitz unter der Lederhaut, dicht an dieser im unterliegenden Zellgewebe. In der Zwiebel erzeugt sich das Haar mit einem kolbigen, dickeren Anfange, wodurch es mit dem Innern derselben zusammen hängt. Von diesem kolbigen Anfange aus setzt es sich cylindrisch fadenförmig durch die Lederhaut und Oberhaut fort und er-

reicht über diese hervorgetreten allmählich seine natürliche Länge. Der kolbige Anfang mit dem in der Haut befindlichen Theile bildet die Wurzel, der über die Haut hervorgewachsene Theil den Stengel des Haars.

Nach Wendt *) befindet sich jedes Haar mit seiner Zwiebel und Wurzel bis zu seinem Austritt an der Oberhaut im Innern einer Talgdrüse. In allen Talgdrüsen, nur diejenigen an Körperstellen, wo sich nie Haare bilden z. B. an dem Penis, am Hofe der weiblichen Brustwarze ausgenommen, befinden sich nach seiner Annahme Haare **). Schon Albin ***) sagt, dass es keine Hautdrüsen gebe, aus denen keine Haare hervorkämen.

Sehr deutlich sind die Haarbälge an den Barthaaren bei Pferden und den Tasthaaren am Barte anderer Säugethiere zu erkennen. Sie bilden hohle, ovale, bei Seehunden cylindrische Bälge, deren Wand dick, gefässreich ist und Nerven hat, wie auch Rudolphi †) und Beclard ††) angegeben haben. Nach raschem Ausreissen von Haaren kann man an zarten Hautstellen Röthe, ja selbst Sugillation von Blut sehen, und es ist damit Schmerz verbunden, was sich nur aus den verletzten Blutgefässen und Nerven der Haarbälge erklären lässt, weil das Haar selbst solche nicht besitzt. Nach starker Verletzung der Haarbälge wachsen aus diesen auch keine Haare nach.

Das Haar ist das Product einer hornstoffigen Secretion aus der inneren Wand der Haarzwiebel. Im Grunde der Bälge der Tasthaare bei Säugthieren fand Heusinger †††) eine röthliche Flüssigkeit,

*) L. c. S. 280.

**) L. c. S. 290.

***) Acad. annot. c. 9. p. 50.

†) Grundriss der Physiologie B. II. p. 82.

††) Elemens d'anatomie gen. p. 303.

†††) In Meckel's Archiv B. VII. p. 557 über die Regeneration der Haare.

ebenso Weber*) in der Zwiebel dunkler Augenlidhaare einen schwarzen Färbestoff. Ein solches geronnennes Pigment von schmutzig gelblicher Farbe bemerkte ich erst kürzlich in den Haarzwiebeln am Barte von zwei Seehunden, die ich eingesalzen von Hamburg her erhielt.

Aus dem im Grunde der Haarzwiebel abgesonderten weichen, hornartigen Stoffe bildet sich der Keim des Haars, welches an seiner Wurzel eine rundliche, kolbige Gestalt hat, von welcher aus sich ein zugespitzter Theil erhebt. Man sieht den Haarkeim weniger deutlich, wenn das Haar ausgebildet ist, als wenn es sich nach Ausrupfen des alten neu gebildet hat. Das neugebildete Haar erhebt sich auf der Oberfläche dieses Keims, dessen Spitze es umfasst. Cuvier**) beschreibt auf ähnliche Weise die Bildung der Stacheln beim Stachelschweine.

Ein solches Verhältniss der Haarbildung, wie das oben angegebene bei Tasthaaren verschiedener Säugthiere, lässt sich in der Bildung der menschlichen Haare nicht nachweisen. Die Bildung der Haare ist in verschiedenen Subjecten sehr verschieden. Bei vielen Pflanzen und niederen Thieren ist schon die Form der Haare äusserst verschieden, bei mehreren gehört ihre Bildung nur der Epidermis an. In ganzen Klassen von Thieren, bei welchen die Epidermis - Bildung in Form von Hornplatten, oder Schuppen vorherrschend wird z. B. bei Amphibien und Fischen, ja selbst bei Säugethieren, wo es an Theilen der Haut zur Bildung von Hornplatten kömmt z. B. bei Gürtelthieren, fehlen die Haare. Die Haare selbst erscheinen demnach, als der Epidermis ähnliche, hornartige Gebilde, und nehmen ihren Ursprung in der Haut oberflächlicher, oder tiefer.

Beim menschlichen Embryo erscheinen die Haare

*) Hildebrandt's Handbuch der Anatomie des Menschen, vierte Ausgabe B. I. S. 196.

**) Archives generales de Med. Octob. 1827. p. 286.

schon im 5ten Monate über die Haut hervorgewachsen, und ihre erste Bildung in den Haarzwiebeln fällt daher in eine noch viel frühere Periode. Die ersten Haare des Embryo bedecken fast den ganzen Körper, werden Milchhaare (Lanugo infantum) genannt. Sie sind anfangs farblos und färben sich erst gegen die Geburtszeit hin. Diese Milchhaare fallen zum Theile vor, grössten Theils aber nach der Geburt wieder aus und werden durch das Wollhaar (lanugo puberum) ersetzt. Die Kopfhaare, die Augenbraunen und die Wimpern bilden sich in vollkommnern Zustande schon im siebenten Monate der Schwangerschaft, und werden ursprüngliche Haare (Pili congeniti) genannt, weil Erwachsene schon von der Geburt her sie besitzen. Die Haare der Geschlechtstheile, des Bartes bei Männern, und die der Achselhöhlen erhalten ihre Vollkommenheit erst bei eintretender Mannbarkeit. Auch an anderen Theilen des Körpers erreichen die Haare erst später ihre Vollkommenheit. Nach den Gegenden, an denen die Haare vorkommen, erhalten sie verschiedene Benennungen; Kopfhaare (Capilli, Coma, s. Caesaries); Augenbraunen (Supercilia); Augenwimpern (Cilia); Haare am Gehörgange (Tragi); an den Nasenöffnungen (Vibrissae); in der Kinn- Ober-Unterkiefer- und Backen-Gegend Bart (Barba); Achselhaare (Glandebalae); Schamhaare (Pubes). Selbst einzelne Abtheilungen des Bartes haben verschiedene Namen, zwischen Oberlippe und Nase, Knebelbart (Mystax); zwischen Unterlippe und Kinn, Spitzbart (Pappus); in der Backengegend, Backenbart (Julus).

Nach dem Sitze, nach Climaten, nach Geschlecht ist die Form der Haare verschieden. Dicker, straffer und länger sind die Kopf- und Barthaare; Scham-, Achsel- und andere Haare sind mehr gekräuselt etc. Schlichter, starrer sind die Haare von Menschen in nördlichen und gemässigten Climaten, bei Americanern und Mongolen mehr gekräuselt, öfters wollig die Haare von Negern.

Die Structur und Form der Haare wird ver-

schieden angegeben. Die Haare sind nicht vollkommen runde cylindrische Fäden, sondern erscheinen bei vergrösserter Betrachtung etwas plattgedrückt, oval auf dem Durchschnitte, was aber zum Theile auch im Durchschneiden durch Druck auf das Haar seinen Grund hat. Etwas platter sind die gekräuselten Haare, und zwar um so mehr, je stärker sie zum Kräuseln und zur lockenförmigen Beugung geneigt sind. Leuwenhoek gibt den Durchmesser eines breiten Haares zu $\frac{1}{600}$ Zoll, Weber*) den eines Kopfhaars eines neugebornen Kindes nahe an der Haut zu $\frac{1}{814}$ Paris. Zoll breit, und $\frac{1}{1332}$ P. Z. dick an, verschieden gibt er diese Dicke und Breite an verschiedenen Haaren an.

Jedes Haar besteht aus einer gleichförmigen hornartigen Substanz, ist an seiner Wurzel dicker, weicher, in seinem weiteren Verlaufe allmählich etwas dünner, und am Ende zugespitzt. Wie die Epidermis äusserlich trocken, spröde ist, und tiefer aus weicherem, hornartigen Schleimgewebe besteht, so ist die Hornsubstanz des äusseren Umfanges des Haares härter, spröder, und gegen den innersten Theil des Haares hin weicher. Man kann daher wohl am Haare eine äussere härtere, oder Rinden-, und eine innere weichere oder Marksubstanz unterscheiden, nur sind diese beiden Substanzen nicht als verschiedene ihrem Wesen nach, nicht wie Knochenrinde und Knochenmark zu betrachten. Die weichere innere Substanz der Haare nimmt, von der Wurzel aus anfangend, in ihrem Stengel allmählich ab. Den äusseren trockneren Theil am ausgerissenen oder abgerissenen Ende eines Haares sehe ich unter dem Microscope jedesmal heller durchsichtiger, den inneren undurchsichtiger, dunkler. Die Wurzel des Haares, die sich durch Ausscheidung eines hornartigen Stoffes aus dem Haarbalge bildet, bleibt auch nach vollkommnem Wachsthume des Haarstengels, mit dem Haarbalge in einem lebendigen Zusammenhange; daher auch die

*) L. c. S. 198.

Empfindlichkeit des Haarbalges beim Ausreissen eines Haares aus ihm, während das Abreissen eines Haares an jeder anderen Stelle, ja selbst von Haaren in grösserer Zahl zugleich, unempfindlich ist. Vermöge des innigen Zusammenhanges der weicheren Haarwurzel und ihrer Fortsetzung im Innern des Haares wird die weiche Substanz der Wurzel und des Haars, von der Haarzwiebel aus, beständig nach den Gesetzen lebendiger Porosität von neuem Nahrungsstoffe durchdrungen. Beim Weichselzopfe (plica Polonica) befinden sich die Haare in einem hypertrophischen Zustande, an ihre Wurzeln setzen sich selbst Blutgefässe fort; die Haare wuchern in hypertrophischen Wachsthume, verwirren sich dabei unter einander, und werden durch klebrige Materie, die reichlicher aus den Hauttalgdrüsen, in welchen die Haare enthalten sind, hervorkommt, in strickförmige Bündel zusammengeklebt.

Ohne Annahme einer fortdauernden lebendigen Durchdringung, liesse sich die gleichmässig fortbestehende Geschmeidigkeit der Haare, der Einfluss von Kummer, Schrecken, Sorgen, wodurch die Haare, nach vielen Beobachtungen oft in kurzer Zeit erbleichen, oder ihre Farbe verändern, ebenso der Einfluss von Krankheiten auf verschiedene Farbeveränderung und Ausfallen der Haare, und mehrere andere Erscheinungen nicht erklären. Selbst das Anwachsen von eingeflanzten Haaren geschieht am wahrscheinlichsten durch lebendige Durchdringung der inneren weicheren Substanz der Haare von Säften aus der Haut, in welche sie eingepflanzt wurden, und dadurch erfolgende organische Verbindung. So pflanzte Dzondi *) in ein aus der Haut der Wange künstlich gebildetes Augenlid Augenlidhaare. Dieffenbach **) verpflanzte verschiedene Haare von verschie-

*) Beiträge zur Vervollkommnung der Heilkunde Th. I. Halle 1816.

**) Nonnulla de regeneratione et transplantatione. Diss. inaug. Herbipol. 1822.

denen Hautgegenden in andere, wozu er in die Haut durch eine Staarnadel eine kleine Wunde machte, in welche er das Haar einpflanzte.

Schon Power *) und Hook **) hielten die Haare für Röhren, die im Innern einen weiten, mit Flüssigkeit gefüllten Canal enthielten, und nach ihnen stimmten viele Anatomen dieser Meinung bei.

Nach den Beobachtungen, dass Haare von ihrem äusseren Ende, von ihrer Spitze her öfters in 2 oder mehrere Fäden sich spalten, dass bei knieförmigen Brüchen in der Continuität von Haaren, dieselben in mehrere Fasern sich zersplittern, und aus anderer ähnlicher Theilung der Haare wurde der Schluss gezogen, dass das Haar aus mehreren der Länge nach verbundenen Fäden bestehe. Nach Annahme von Anderen besteht das Innere des Haars aus etwa 10 Fäden, die aus der Wurzel kommen ***). Diese Fäden bilden eine längs des Haars verlaufende Röhre, deren Wände wahrscheinlich selbst Röhren sind; die Höhle des Rohrs enthält eine öhlige Flüssigkeit.

Ebenso unterscheidet Meckel †) am Haare zweierlei Substanzen, die äussere Rinde, welche die innere wie eine Scheide umgibt, hat alle Eigenschaften der Oberhaut, ist immer durchsichtig weisslich, sehr schwer zerstörbar, und erzeugt sich beständig wieder. An der Haarzwiebel besteht, nach seiner Annahme, die äussere Substanz mehr oder weniger deutlich aus mehreren Blättern. Auf die äussere Substanz folgt eine, aus mehreren, ohngefähr 10 Fasern, wahrscheinlich Gefässen, gebildete, dunklere Substanz, welche die Gestalt des ganzen Haares wiederholt, aber weit dünner, als die äussere Hülle ist, und theils innerhalb dieser Fasern, theils zwischen ihnen und der äusseren Hülle

*) Microscop. Observat. 50.

**) Micrographia obs. 32.

***) Pierers medicinisches Realwörterbuch B. 3. S. 778.

†) Handbuch der menschlichen Anat. B. I. S. 594.

eine Flüssigkeit enthält, wodurch das Mark der Haare gebildet wird. Diese inneren Substanzen entsprechen unstreitig dem Schleimnetz der Haut, und in ihnen ist der Sitz der Farbe der Haare. Das Bleichwerden gründet sich auf das Verschwinden dieser Substanz.

Die Annahme eines inneren Canals, oder mehrerer Fäden im Haare entstand nach E. H. Weber*) durch optische Täuschung bei Betrachtung der Haare durch das Microscop.

Hauttalgdrüsen.

An allen Gegenden der Haut, in der Hohlhand und Fusssohle vielleicht ausgenommen, befinden sich häutige Säckchen, in welchen eine schleimige fettliche Materie, die Hautschmiere, der Hauttalg (Sebum cutis) abgesondert wird, durch welche die Oberhaut und die Haare geschmeidig erhalten werden. Sie begründen eine eigne Absonderung der äusseren Haut, so wie den Schleimhäuten die Schleimabsonderung eigen ist.

Man hat diesen Absonderungsorganen, als Drüsen betrachtet, verschiedene Namen gegeben, als Hauttalgdrüsen, Schmier-, Fett- oder Schmalzdrüsen der Haut. Andere nahmen an, dass es an vielen Gegenden der Haut gar keine Talgdrüsen gebe, und dass an solchen Gegenden die Haut durch Durchschwitzen von Fett aus der Fetthaut geschmeidig erhalten werde, oder dass die Hautschmiere, ohne Daseyn von Drüsen dafür, aus feinen Hautgefässen ausgesondert werde. Erstere Meinung ist schon dadurch widerlegt, dass selbst an Hautstellen, die gar kein Fett enthalten, z. B. der Vorhaut, dem Hodensacke, Hautschmiere abgesondert wird.

Schon vom vierten Monate an sieht man bei Embryonen von der Oberfläche der Haut aus einfache Vertiefungen in die Haut sich einsenken, die über alle

*) L. c. S. 197.

Theile des Körpers verbreitet sind, und von welchen viel Hauttalg, die Hautschmiere der Kinder (Vernix caseosa) abgesondert wird. Bei weiter fortschreitender Ausbildung der Haut, gegen das siebente Monat hin, senken sich die anfangs oberflächlichen Vertiefungen tiefer in die Haut durch die Lederhaut bis in die Zellhaut ein; ihre ursprünglichen weiten Oeffnungen an der Oberfläche der Epidermis verengern sich, und gegen ihren Grund hin sind sie weiter, und bilden Ampullen oder häutige Säckchen, die an ihrer Basis unter der Lederhaut am weitesten sind, gegen die Oberhaut hin sich verengern, und in ihr mit kleinen offnen Mündungen nach aussen endigen. Diese Talgbälge (Sacculi s. Folliculi sebacei), welcher Name für sie der passendste ist, sind daher gleichsam Einstülpungen der Oberhaut, und verhalten sich wie Schleimlacunen der Schleimhäute, zu deren Bildung Schleimhäute stellenweise sich mit engeren Mündungen in die Tiefe einsenken z. B. an den Mandeln. Die Talgbälge sind daher selbst, als blind in sich geschlossene Einstülpungen der Oberhaut zu betrachten, und wie die äussere Haut in allen Gegenden, wo sie sich in innere Höhlen fortsetzt, in die Natur von Schleimhäuten übergeht, und absondernd wird, so erreicht auch die Epidermis in ihren Einsenkungen zur Bildung der Talgbälge die der Natur und Function der äusseren Haut entsprechende eigenthümliche Absonderungs-Thätigkeit der Hauttalgschmiere. Die äusseren Oeffnungen der Talgbälge sieht man am deutlichsten in mehreren Gegenden des Gesichts, an der Nase, um den After, am Hodensacke, in der Schamgegend. Durch krankhafte Verdickung des Talges in ihnen entstehen die sogenannten Mitesser, von welchen der verdickte Stoff durch die Hautöffnung in Form der Bälge ausgedrückt werden kann.

Von den Talgbälgen, als Einstülpung der Epidermis, geht auch die der Epidermis ähnliche Bildung der Haare aus. Bei Neugebornen ist die ganze Haut mit feinen Wollenhaaren besetzt, und alle kommen durch

die Oeffnungen der Talgbälge aus der Haut hervor. Schon Albin*) behauptete, dass es keine Talgdrüse gebe, in welcher sich nicht Haare befänden. Nach Wendt**) sind die Talgdrüsen beim Fötus im 7ten Monate kleine, einfache, gebogene Ampullen. In allen finden sich sehr kleine Haare, ausser in den Talgdrüsen der Gegenden, die niemals Haare zeigen. Die Drüsen sind nach ihm allenthalben einfach, ausser am Scrotum, Penis, in der Areola der Brüste, wo sie häufig drei- bis vierfach gelappt erscheinen. (Sieh Tab. IX. Fig. IX.)

Nach Annahme von Anderen sollen die Haare die Talgbälge, die nur in der Lederhaut sässen, durchbohren und tiefer in der Haut, unter der Lederhaut, in der Zellhaut ihren Sitz haben.

Andere waren geneigt anzunehmen, dass die Haarzwiebeln eigentlich die Talgbälge seyen. Nach dieser Annahme könnte man schliessen, dass die Talgbälge nur Einstülpungen der Epidermis seyen, aus deren Grunde die Haare als fortgesetzte Epidermis-Bildung hervorwachsen.

Physisch-chemischer Charakter der Haare.

Die Haare sind sehr fest, elastisch, dehnbar. Sehr trocken und warm sind sie fähig durch Reibung electrisch zu werden. Nach Entziehung ihres Fettes können sie zu Hygrometern benützt werden, weil sie, wie aus dem Körper, auch aus der Luft leicht Feuchtigkeit anziehen, sich dadurch verlängern, und durch Trocknen wieder verkürzen. Da ihr Wachsthum ein mehr vegetativer ist, so ist auch erklärbar, warum öfteres Abschneiden der Haare dasselbe befördert, indem es stärkeres Treiben von der Wurzel her begründet, wie diess bei vielen Pflanzen der Fall ist. Sie widerstehen sehr lange der Fäulniss, können nach dem Tode des Kör-

*) Academicarum annot. Lib. VI. cap. 9. 69.

**) L. c. S. 290.

pers, worauf sie wurzeln, noch einsaugen, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie dadurch nach dem Tode noch einige Zeit wachsen.

Nach Vauquelin's *) und anderer Chemiker Untersuchungen ist das chemische Verhalten der Haare folgendes. Sie bestehen aus einer thierischen Materie, welche den grössten Theil derselben ausmacht, dem verhärteten Mucus am nächsten kömmt, und im Wasser unauflöslich ist: aus etwas Oel von verschiedener Beschaffenheit, welches färbendes Pigment der Haare enthält: etwas Eisen, phosphorsaurem und etwas kohlensaurem Kalk; viel Kieselerde und Schwefel. Die schwarzen Haare enthalten ein Oel von doppelter Beschaffenheit, ein weisses concretes, und ein graugrünliches, die rothen ein rothes, die blonden ein gelbes, und die weissen ein fast ungefärbtes Oel. Die Farbe des Haares hängt somit von verschiedener Beschaffenheit des Oels ab, das Bleichen der Haare im Alter vom Verschwinden jenes Oels. Das Oel ist Ursache der grossen Brennbarkeit der Haare.

Jahn **) fand in den Haaren thierische unauflösliche Substanz, etwas Gallert, fette Theile, Schwefel, Eisenoxyd, viel Ammoniumsalz.

Die Haare verhalten sich im allgemeinen, wie die Hornsubstanz im Thierreiche. Sie lösen sich in Wasser nicht auf; sie widerstehen lang der Fäulniss. Durch anhaltendes Erhitzen mit Wasser im Papin'schen Topfe können die Haare, aber unter Zersetzung, fast ganz aufgelöst werden. Diese Lösung bildet eingedampft und erkältet, keine Gallert, wird aber durch Chlor und Gallustinctur gefällt. Concentrirte Salpetersäure wirkt auf die Hornsubstanz der Haare, wie auf organische Stoffe im Allgemeinen. Von verdünnter Salpetersäure wird das eigentliche Horn nach Hatschet nach lan-

*) Extrait d'un memoire sur les cheveux lue a l'Institut nation. et in Annal. de Chim. Tom. LVIII. 1806. p. 41.

**) Chemische Tabellen des Thierreichs T. I. A. S. 13.

ger Maceration aufgeweicht, ohne gelöst zu werden. Die aufgeweichte Masse lässt sich dann in kochendem Wasser auflösen, und die Flüssigkeit gelatinirt beim Erkälten. Durch Ammoniak wird diese erweichte Hornsubstanz zuerst rothgelb, dann bluthroth gefärbt, und durch überschüssiges Ammoniak endlich gelöst. — Schwefelsäure und Salzsäure lösen die Haare nach Vauquelin allmählich auf; die Flüssigkeit besitzt eine rosenrothe Farbe. Das Horn wird von concentrirter Schwefelsäure, oder Salzsäure in der Kälte nicht gelöst. — Aetzkali oder Aetznatron, selbst in sehr verdünnter Lösung, lösen die Hornsubstanz auf; Säuren schlagen sie in veränderte'n Zusande aus der Flüssigkeit wieder nieder. Der durch überschüssige Essigsäure gebildete Niederschlag löst sich bei gelinder Wärme in Essigsäure auf, und die Lösung wird von Cyaneisen-Kalium, Sublimat, essigsaurem Bleioxyd und Gallus-Aufguss gefällt.

Die hornstoffige Substanz liefert bei der Zersetzung in der Wärme die gewöhnlichen Producte stickstoffiger, organischer Substanzen; daher der widerliche Geruch beim Verbrennen der Haare, der Wolle, des Horns. Ure fand die Wolle in 100 Theilen zusammengesetzt aus 53, 7 Kohlenstoff, 31, 2 Sauerstoff, 2, 8 Wasserstoff und 12, 3 Stickstoff.

Nach den angeführten chemischen Charakteren nähert sich die Hornsubstanz am meisten dem geronnenen thierischen Faserstoff, oder dem geronnenen Eiweiss. Doch zeigt sie sich von diesen durch ihr Verhalten gegen Säuren verschieden.

Der fette Theil der Haare besteht nach Vauquelin aus einem Oele, welches, wie oben angegeben, zugleich die Farbe der Haare begründet. Nach Berzelius enthält das Fett der Haare freie Talg- und Oelsäure.

Beim Auflösen in sehr verdünnter Kali-Lösung lassen die Haare freien Schwefel, oder ein sehr schwefelhaltiges Oel zurück. Erhitzt man sie mit einer con-

centrirten Kali-Lösung, so enthält die Flüssigkeit Schwefel-Kalium, und entwickelt mit Säuren Schwefelwasserstoffgas. Die Menge des Schwefels ist grösser in den rothen, blonden und weissen, als in den schwarzen Haaren. Dagegen sind diese reicher an Eisen, das, wie es scheint, zum Theil als Schwefeleisen in ihnen enthalten ist.

Der Schwefelgehalt der Haare erklärt, auf welche Weise die metallischen Substanzen, welche man zur künstlichen Schwärzung derselben anwendet, z. B. salpetersaures Silber, Gemenge von Bleioxyd (Menige) Kalk und doppelt kohlensaures Kali, Wismuth- und Quecksilber-Praeparate, Bleikämme u. s. w. die beabsichtigte Wirkung hervorbringen. Es entsteht nämlich ein Schwefelmetall, dessen schwarze Farbe dann die Schwärze der Haare bewirkt.

In der Asche der menschlichen Haare fand Vauquelin Chlornatrum, kohlensauren, phosphorsauren und schwefelsauren Kalk, phosphorsaure Bittererde, letztere besonders in den blonden und weissen Haaren, Kieselerde, Eisenoxyd in geringerer Menge in weissen, in grösserer in schwarzen Haaren, und Spuren von Manganoxyd. Nach Achard*) geben 60 Gran Haare, verbrannt 20 Gran Asche. In der grossen Menge erdiger Bestandtheile und dem Schwefelgehalt der Haare liegt wahrscheinlich der Grund, warum sie der Fäulniss so sehr widerstehen.

Nach den angegebenen Bestandtheilen der Haare wirken verschiedene Reagentien, Säuren und Alkalien verschieden auf sie: durch Chlor werden die Haare gebleicht.

Farbe der Haare.

Nach Verschiedenheit der Völkerstämme, der Climaten, der Körperconstitution und des Alters ist auch

*) Sammlung physikalischer und chemischer Abhandlungen. Berlin 1784. S. 166.

die Farbe der Haare verschieden. Die Grundfarben und Abstufungen derselben sind die silberweisse bis zur grauen, die gelbliche, die röthliche, die bräunliche, letztere in allen Abstufungen bis zur dunkelbraunen, die schwärzliche bis zu der vollkommen schwarzen.

Nach Blumenbach bilden die Haare am Kopfe vier National-Hauptverschiedenheiten; 1) braunes, oder nussfärbiges, theils in das gelbe, theils in das schwarze übergehendes, weiches reichliches, wie Wellen fliessendes Haar, bei den meisten Nationen des mittleren Europa's; 2) schwarzes, starres, schlichtes und dünner stehendes Haar bei Mongolischen und Americanischen Völkern; 3) schwarzes, weiches, lockiges, dichtes und reichliches Haar bei den meisten Bewohnern der Südseeinseln; 4) schwarzes, krauses, wolliges Haar bei der Aegyptischen Raçe.

Im Allgemeinen herrschen in kälteren Climaten lichtere, in warmen, heissen, dunklere und schwarze Haare vor. Allein nach Körpers-Constitution, nach Abstammung finden sich auch bei, in einem und demselben Clima gebornen Menschen verschiedene Farben der Haare, so z. B. unter den Deutschen nebst den, den alten Deutschen charakteristischen goldgelben, oder röthlichen Haaren, die nun seltner vorkommen, alle Farben von Haaren. Beständiger behaupten sich die einzelnen Nationen eigenthümlichen schwarzen Haare in allen Climaten z. B. die schwarzen Haare der Juden.

Häufig verändern die Haare nach Alter und nach Krankheiten ihre Farbe. Häufig werden lichte, blonde Haare von Kindern später dunkler. Gewöhnlich bleichen auch die dunkelsten Haare im Alter.

Selbst den verschiedenen Temperamenten wurden verschiedene Haare zugeschrieben, dem melancholischen, phlegmatischen helle, dem sanguinischen schwarze, dem cholerischen rothe.

Die Haare die zum Schutze, zur Wärmeerhaltung, zur Bedeckung und theils zur Zierde der Körpertheile dienen, an denen sie ihren Sitz haben, haben ein

vegetatives Leben, wie die Pflanzèn ihre Nahrung aus dem Boden ziehen, in welchem sie wurzeln, so die Haare aus den Säften der Haut; sie begünstigen selbst den Zufluss von Säften zur Haut, und bei beständigem Wachsthume, und Wiedererzeugung nach dem Ausfallen dienen sie zur Ausscheidung der ihnen eigenthümlichen Stoffe aus dem Körper.

Die Nägel, Ungues, Unguiculi, Onyches.

Nebst der Oberhaut und den Haaren bilden die Nägel das dritte hornartige Gewebe der Haut. Sie bestehen aus dünneren oder dickeren, durchsichtigen Hornplatten, welche den Rücken der vordersten Glieder der Finger und Fusszehen bedecken. Sie haben eine ovale, vorne breitere, hinten schmälere Form, sind an ihrem vorderen und hinteren Ende abgerundet. Ihre äussere Oberfläche ist flach convex, ihre innere, der Lederhaut zugekehrte concav.

Der hintere Theil oder die Wurzel ist grössten Theils unter der Haut verborgen, ihr freier Theil bildet ein kleines, weissliches, halbmondförmiges Segment, Mond (Lunula), dessen convexer Rand nach vorne, dessen concaver nach hinten gerichtet ist. Nur an der kleinen Zehe fehlt dieser Mond, oder Mondfleck oder ist kaum merklich.

Den Körper des Nagels bildet der grösste mittlere Theil, vom Monde an, bis nach vorne, an den auch mit seiner unteren Fläche frei über die Haut des Fingers hervorragenden Theil. Der Körper hängt mit seiner untern Fläche mit der Haut zusammen.

Nach anderen Anatomen gehört auch noch der hintere halbmondförmige weissere Theil, die Lunula, zum Körper des Nagels, und sie begreifen unter Wurzel des Nagels nur den hintersten, innerhalb des Falzes in der Haut verborgenen Theil desselben.

Die Spitze des Nagels (Apex unguis) heisst der vorderste, breiteste, mit seiner unteren und oberen Fläche

frei über die Haut der Fingerspitze hervorragende Theil desselben.

Der von der unteren Fläche des Nagels bedeckte Theil der Lederhaut weicht in seiner Textur von der übrigen Lederhaut ab. Die Lederhaut hat an dieser Stelle nicht das maschenförmige Gewebe, bildet in ihrer Textur oberflächlich mehr längliche Streifen, ist fester, dicker, pulpöser und gefässreicher. Der hintere kleinere Theil derselben, auf welchem die Wurzel des Nagels haftet, ist mehr aufgelockert, weniger geröthet, und scheint weniger gefässreich zu seyn. Der vordere grössere Theil ist röther, erscheint gefässreicher.

Ueber die Entstehung und den Zusammenhang des Nagels mit der Haut herrschten von jeher verschiedene Meinungen. Man betrachtete den Nagel als weitere Fortbildung der Sehne des Ausstreckers der Finger, oder der Beinhaut, oder der Lederhaut an der Rückenseite des Nagelgliedes der Finger. Haase *) nahm an, der Nagel werde von der Oberhaut, den Fasern des Periost's, den Nervenpapillen und vom Malpighischen Schleimnetze gebildet: die Oberhaut sey mit ihm am halbmondförmigen Rande von der Seite und von unten verwachsen. Bichat **) nahm an, die Epidermis, nachdem sie die Spitze des Fingers überzogen, weiche da, wo der Nagel frei hervortritt, von der Haut ab, hänge der innern convexen Seite des Nagels an, gehe gleichsam in diese über, und bilde die innere Lamelle desselben. Meckel ***) betrachtet die Nägel, wie die Haare, als individuell gebildete Haut. Sie sind, nach seiner Annahme, als Abänderung des ganzen Hautsystems anzusehen, wenn gleich im grössten Theile ihrer Länge die Epidermis und der Malpighische Schleim überwiegen, muss man doch nicht blos die eigenthüm-

*) Experimenta anatomica ad nutritionem unguium declarandam capta Lips. 1774.

**) Anat. génerale Tom. IV. pag. 784.

***) Handbuch der Anat. B. I. §. 400. S. 590.

lich modificirte Oberhaut, sondern das ganze Hautgewebe als den Nagel ansehen. Für das Haar gilt nach ihm dasselbe. Der Balg des Haars ist offenbar der Lederhaut analog. Gendrin *) nahm an, dass sich die Epidermis als dünnes Blättchen auch über die äussere convexe Oberfläche des Nagels fortsetze. — Nach M. J. Weber setzt sich die Oberhaut, nachdem sie den Hautfalz, in welchen der Nagel aufgenommen ist, überkleidet hat, an der unteren concaven Fläche des Nagels, und somit unter dieser über der Lederhaut nach vorne und seitlich fort, ist aber hier so fein und zart, dass man ihren genauen Zusammenhang mit der Epidermis der Finger übersah, und sie nur an den Umfang des Nagels heften liess **). Lauth ***) nahm an, die Oberhaut verlaufe auch unter dem Nagel, und dieser sey vielmehr dessen zuletzt oberflächlich abgesonderte Hornlamelle. Nach E. H. Weber †) geht die Oberhaut unter dem Nagel weg, ist aber unter dem Nagel weicher, und hängt mit den innern Lagen desselben zusammen, die auch desto weicher werden, jemehr sie nach Innen liegen; oder vielleicht ist auch jene unter dem Nagel liegende Oberhaut selbst als die in der Bildung begriffene innerste Lage des Nagels anzusehen. — M. J. Webers Meinung hat auch Besserer ††) aufgenommen, und unterstützet dieselbe noch nach Darstellung von Webers Präparaten, an welchen die unter dem Nagel verlaufende Oberhaut durch anhaltenden Druck auf den Nagel, durch Tragen

*) Beschreibung der Entzündung und ihrer Folgen, übersetzt von Radius. Th. I. p. 827. Leipzig 1828.

**) M. J. Weber die Zergliederungskunst des menschlichen Körpers, zum Gebrauche bei Secirübungen. Bonn 1826. S. 96.

***) Okens Isis 1830. Heft V. p. 570.

†) Hildebrandt's Handb. der Anatomie etc. Th. I. S. 194.

††) Observationes de unguium anatomia atque pathologia. Diss. inaug. Bonnae.

enger Schuhe etc. sich verdickte, und dadurch ganz deutlich erschien.

Nach Vergleichung obiger verschiedener Meinungen und nach meinen Untersuchungen verhält sich die Bildung und der Zusammenhang des Nagels mit der Haut auf folgende Weise.

Der Nagel bildet ein mit der Oberhaut continuirlich zusammenhängendes Gebilde, und unterscheidet sich von der Oberhaut nur durch seine Form und massivere Hornbildung. Wird die Oberhaut an einem Finger, oder einer Zehe durch siedendes Wasser, oder auf eine sonst angegebene Art getrennt, so lässt sie sich in continuirlichem Zusammenhange mit dem Nagel von der Lederhaut des Fingers, wie der Finger eines Handschuhes vom Finger abziehen. Die Epidermis hängt mit dem Rande des Nagels in seinem Umfange innig zusammen, nur der hintere Rand, die Wurzel des Nagels, raget an der inneren Seite der Epidermis hervor, ist dünner, weicher, und hat scheinbar einen ungleichen, frei hervorragenden, faserigen Rand.

An dem Umfange der Haut, an welcher der Nagel, als dickere Hornplatte der Oberhaut, in seiner eignen Form hervortritt, hat die Natur eine eigne Gränze gezogen, so wie da, wo die Sclerotica in die Hornhaut übergeht. Sie bildet einen Falz, in welchen der Nagel mit seinem äusseren Umfange aufgenommen ist, in welchen er aber nicht bloss eingeschoben, wie ein Uhrglas in den Falz seines Gehäuses ist, sondern continuirlich mit der Haut zusammenhängt.

Der Falz für den Nagel besteht aus einer über den Umfang des Nagels frei hervorstehenden Hautfalte, die nicht allein durch die Oberhaut, sondern auch durch ihre tiefere weichere Schichte, das unter ihr liegende Schleimgewebe, und selbst durch die Lederhaut gebildet wird. Die Haut schlägt sich am freien Rande dieser Falte nach einwärts gegen den äusseren Umfang des Nagels zurück, wie sich die Haut des männlichen Gliedes, im Umfange der Eichel, an ihrem vorderen Rande

umschlägt, frei über die Eichel wieder zurückgeht, erst in der Gegend der Krone an diese übergeht, und so die Vorhaut bildet. Da, wo die nach einwärts umgeschlagene Haut des Falzes, welcher den äusseren Umfang des Nagels, ohne damit zusammen zu hängen, bedeckt, den Rand des Nagels erreicht, hängt die oberflächliche, trockne, dünne Schichte der Epidermis mit dem oberflächlichen Horngewebe des Nagels innig zusammen: dies zeigt sich deutlich an der in einer Continuität mit dem Nagel vom Nagelgliede des Fingers abgezogenen Oberhaut; dies zeigt sich am deutlichsten an Fingern von einem Foetus von sechs oder sieben Monaten, wo der Falz am Umfange des Nagels noch sehr schwach ist, auch an den so oft vorkommenden Fällen, in welchen die am hinteren Rande in der Gegend der Wurzel des Nagels mit der oberflächlichen Schichte desselben verbundene oberflächliche Schichte der Oberhaut durch den im Wachsthume vorwärts schiebenden Nagel vorwärts mitgezogen wird, wodurch der Falz an solchen Stellen verschwindet, die am Nagel vorwärts gezogene Oberhaut in der unterliegenden nächsten Hautschichte Spannung und Schmerz erregt, und endlich zerreisst; hier sieht man vordere Segmente der Epidermis deutlich mit der oberflächlichen Hornsubstanz des Nagels zusammenhängen. Hat sich die mit der Hornsubstanz des Nagels vorwärts gezogene Oberhaut sehr verdicket, so reisst mit ihr häufig auch die unterliegende Lederhaut ein. Man kann die auf die angegebene Weise entstandene, oft schmerzhafte Spannung der Haut leicht dadurch heben, dass man den vorwärts gezogenen Theil der Oberhaut vom Nagel trennt, wodurch sich der Falz und das natürliche Verhältniss der Oberhaut wieder herstellet.

Die tieferen, weicheren Schichten der Oberhaut, das weiche Horngewebe derselben, oder das Schleimgewebe, oder sogenannte Malpighische Schleimnetz der Oberhaut, wodurch sie mit der unterliegenden Lederhaut zusammenhängt, setzt sich, wie die Lederhaut,

von der Tiefe des Falzes und vom Rande des Nagels an, wo die oberflächliche Schichte mit ihm zusammenhängt, auch an die untere Fläche des Nagels fort, und wie die Oberhaut, so hängt durch diese auch der Nagel mit der Lederhaut zusammen, wie durch Einwirkung von Hitze, von siedendem Wasser, von Fäulniss die Oberhaut von der Lederhaut sich trennet, so trennt sich auf dieselbe Weise auch der Nagel davon.

So wie bei Wiederkäuern unter der dickeren hornartigen Oberhaut, dem Epithelium der Zunge, auch das unterliegende Schleimnetz dicker ist, den dicken netzförmigen Körper (corpus reticulare) bildet, so ist auch die tiefere Schichte der Oberhaut unter dem Nagel oder die weiche tiefere Schichte des Nagels, dicker, als an anderen Gegenden der Oberhaut, und bildet den tieferen weicheren Theil an der inneren Seite des Nagels. Am dicksten ist diese tiefere Schichte der Epidermis unter der Wurzel und der Lunula des Nagels, in dieser Gegend ist auch der Nagel am weichsten. Von der Wurzel an, gegen den vorderen Rand hin, wird der Nagel allmählich härter, und am vorderen Rande setzt er sich frei über die Haut, als ganz harte Hornsubstanz ohne untere weiche Schichte fort, und nützt sich durch den Gebrauch der Hände beständig ab, so wie er beständig nachwächst, oder muss von Zeit zu Zeit abgekürzet werden.

Wie von dem Gefässnetze der Lederhaut aus, oder durch eigne Absonderung aus dieser, oder durch eigne Drüschen die Epidermis im Allgemeinen sich bildet, an ihrer tiefsten Lage am weichsten ist, das hornartige Schleimgewebe bildet, und schichtenweis gegen die äussere Oberfläche hin allmählich härter wird; so verhält sich auch der innere oder untere tiefere Theil des Nagels. Die Lederhaut unter dem Nagel ist gefässreicher, die Absonderung des Hornstoffes beträchtlicher, daher selbst die tieferen weicheren Schichten des Nagels dicker. Vorzüglich ist dies der Fall in der Gegend der Nagelwurzel, und von ihr aus gegen die

Seitenränder des Nagels hin. Bei der dickeren Beschaffenheit dieser unteren weicheren Schichte, der noch weicheren, unausgebildeten, noch getrübten Hornsubstanz an der Wurzel des Nagels und der Lunula, ist dieser Theil des Nagels auch blasser, weisslicher, weil durch ihn das unterliegende Gefässnetz der Lederhaut nicht so roth durchscheinen kann, als durch den ausgebildeteren, reiner hornartigen Körper des Nagels, und der dünneren unteren Epidermoidalschichte. Unrichtig nahm man zur Erklärung der blasseren Farbe des Nagels an seiner Wurzel und Lunula an, dass die Lederhaut in dieser Gegend weniger gefässreich sey. Die Lederhaut erscheinet schon an der Gränze des sich bildenden Nagels im Umfange seines Hautfalzes viel röther. Schon im natürlichen Zustande bei zarter Haut, und nach starker Injection der Blutgefässe zeigt sich in der Gegend der Nagelwurzel, und von da gegen seine Seitenränder hin am äusseren Umfange des Hautfalzes ein rötherer, gefässreicherer Wulst der Lederhaut durch die hier dünnere oberflächliche Schichte der Epidermis, und es fängt hier, in dem Falze, die tiefere innere Schichte derselben an, dicker zu werden, und sich als untere weichere Schichte des Nagels unter diesem fortzusetzen; daher die unrichtige Annahme, die Epidermis setze sich ganz unter dem Nagel fort.

So wie durch anhaltenden Druck auf selbst kleinere Stellen der Oberhaut die unterliegenden weicheren Schichten derselben sich verdicken, und allmählich tiefer neue schwielenartige Schichten sich bilden, die bei anhaltendem Drucke sich nicht nach aussen erheben können, und immer tiefer in die Haut einsenken, z. B. bei sogenannten Hühneraugen an den Zehen durch Tragen enger Schuhe; so verdickt sich auch bei Druck auf den Nagel, am häufigsten an den Zehen, die unterliegende weichere Schichte der Epidermis unter dem Nagel, wobei die oberflächlichen hornartigen Schichten der Epidermis selbst schwinden, und dünner werden können. Bei solcher Verdickung der angegebenen tie-

feren weicheren Schichte des Nagels, die continuirlich mit der tieferen weicheren Schichte der angränzenden Epidermis zusammenhängt, und wobei die oberflächliche Schichte derselben selbst dünner und unmerklicher wird, könnte man noch leichter auf die Meinung kommen, dass die ganze Epidermis sich unter dem Nagel fortsetze, um so mehr, da in diesem Falle diese untere verdickte und mehr erhärtete Schichte sich deutlicher, als von der Epidermis her fortgesetzte Membran gestaltet. Allein es verhält sich die Sache nach obiger Angabe, wie ich mich aus mehreren Untersuchungen überzeugte, ebenso bei Nägeln an den Zehen, welche hypertrophisch vergrössert und verdicket, das dreifache ihrer gewöhnlichen Dicke, und mehr als das Doppelte ihrer Länge von ihrer Wurzel bis an ihren vorderen Rand haben, und an ihrem vorderen Ende klauenartig schmäler werdend am vorderen Ende der Zehe gegen die Fusssohlenfläche derselben sich umbogen. Bei diesen hypertrophischen Nägeln war der Falz am Umfange des Nagels fast ganz verschwunden, die hornartige, verdickte Oberhaut hieng in der Gegend dieses Falzes über der Nagelwurzel und von da gegen die Seitenränder des Nagels hin mit der oberflächlichen Hornsubstanz des Nagels innig zusammen, die tiefere weichere Schichte der Epidermis setzte sich continuirlich unter dem Nagel fort, und dehnte sich auch noch nach vorne an die untere Fläche des an die Zehe umgebogenen Theiles des Nagels aus.

Da die Lederhaut unter dem Körper des Nagels die Form länglicher Streifen mit dazwischen befindlichen Furchen an ihrer Oberfläche hat, so hat auch die tiefere weichere Schichte des Nagels, und selbst noch seine auf diese folgenden härteren Schichten gegen die Oberfläche hin ein gestreiftes Ansehen, so wie die Oberhaut an anderen Stellen von der unterliegenden Lederhaut ein gerunzeltes, und durch verschieden sich kreuzende Furchen netzförmiges Ansehen hat. Man

glaubte daher, dass die Nägel aus länglichen Fasern bestehen. Andere nahmen an, dass der Nagel aus Hornfasern und Hornblättern bestehe, die unter einander verwebt seyen.

Die Structur des Nagels ist eine hornblättrige. Er besteht aus dachziegelförmig über einander liegenden, innig zusammenhängenden Lamellen, so dass der vordere Theil hinterer Lamellen den hinteren Theil nächst vorderer Lamellen bedeckt. Diese Structur zeigt sich sehr deutlich an hypertrophischen Nägeln, wie ich solche vorher angegeben habe, und von verschiedener und monströser Grösse aufbewahre. Bei solchen hypertrophischen Nägeln zeigt sich eine Reihe von hinter einander liegenden, dachziegelförmig über einander verschobenen Ringen; jeder nächst hintere Ring macht über den hinteren Theil des vorderen einen Vorsprung. Die Hornblätter der Nägel sind aber im gesunden natürlichen Zustande so innig verschmolzen, dass sich diese Structur nicht deutlich genug zeigt. An ihrer verschmolzenen Oberfläche sind sie hart, gegen ihre untere Seite hin werden sie allmählich weicher, und hängen, wie die Oberhaut durch die tieferen weicheren Schichten, durch das weiche Horngewebe oder Schleimgewebe mit der Lederhaut zusammen. Wird daher durch Hitze, siedendes Wasser dies weiche verbindende Gewebe, oder die weichere tiefere Schichte derselben aufgelösst, so trennt sich der Nagel, wie die Oberhaut, von der Lederhaut. Ist dies weiche Gewebe einmal erhärtet, z. B. an einem Finger, der einige Zeit in Weingeist lag, so wendet man dann auch vergebens heisses Wasser an, um den Nagel oder die Oberhaut von der Lederhaut zu trennen.

Der Wachsthum des Nagels und seine Ernährung und Erhaltung geht von der Lederhaut, vorzüglich in der Gegend seiner Wurzel und des hinteren Theils seiner Seitenränder aus; von der Wurzel aus schiebt ein beständiger Nachwuchs vor, wobei der vordere Theil des Nagels allmählich vorwärts rückt, und wie

sich die Epidermis an ihrer Oberfläche abschuppet, und durch die sich nachbildenden tieferen weicheren Lamellen beständig wieder ersetzet; so stösst sich der Nagel fortwährend durch den Gebrauch der Hände an seinem vorderen Rande durch Abnützen ab, oder muss von Zeit zu Zeit abgeschnitten werden. Aetzet oder schneidet man in die Oberfläche des Nagels in der Gegend seiner Wurzel, oder der Lunula ein kleines Loch, so wird dies in Zeit von drei bis vier Monaten bis an seinen vorderen Rand vorgeschoben. Substanzverlust am Körper des Nagels wird nicht wieder an derselben Stelle, sondern nur durch Nachrücken des hinteren Theils des Nagels ersetzt. Die allmählich vorrückenden Theile des Nagels werden fortwährend mittels der tieferen weicheren Schichte mit der Lederhaut in Verbindung erhalten.

Nach Meckel *) erscheinen die Nägel beim Fötus im fünften Monate. Sie sind gegen Ende des vierten Monats noch äusserst zart, weich und schwer kenntlich, nur mittels schnellen Erhärtens von Nagelgliedern von Fötus im vierten Monate, konnte ich sehr zarte, dünne, einem Stückchen sehr dünner trockner Epidermis ähnliche Lamellen als Nägel erkennen. Vom sechsten Monate an bilden sie sich allmählich mehr aus, werden dicker und länger, ragen aber auch bei Neugebornen noch nicht über die Fingerspitzen hervor.

Die Regeneration, durch Verwundung oder Eiterung abgestossener Nägel geht von der Oberfläche der Lederhaut in der Gegend der Nagelwurzel aus. Es bildet sich hier anfangs ein dünnes hornartiges Plättchen, wie sich auf der, an anderen Gegenden der Haut, entblössten Lederhaut neue Epidermis bildet, und von der Gegend der Nagelwurzel aus wachsen übereinander verschobene innig verschmolzene Hornplättchen allmählich von hinten nach vorne fort.

*) Handb. d. Anat. B. I. S. 594.

Nach unbezweifelten Beobachtungen bildete sich sogar nach Verlust des ersten oder Nagelgliedes von Fingern, am zweiten Gliede, oder am Stumpfe des Fingers ein neuer, obgleich unförmiger Nagel, wodurch sich die Aehnlichkeit der Bildung des Nagels mit der der Epidermis, und der eigentliche Bildungstrieb am Ende des Fingerrückens, die Epidermis in Form eines Nagels zu gestalten, erkennen lässt.

So wie die Epidermis, so besitzt auch der Nagel keine Gefässe und Nerven, seine Hinwegnahme, seine Verletzung ist bis auf seinen mit der Lederhaut verbundenen Theil unempfindlich. Desto empfindlicher ist aber die unter ihm und in seiner Umgebung in grösserem Bildungsstreben begriffene, an Nerven und Blutgefässen reichere Lederhaut, daher auch der hohe Grad von Schmerz bei ihrer Verletzung, bei ihrer Entzündung, die Heftigkeit von dieser selbst, und ihre grosse Tendenz zur Eiterung, wie z. B. im Panaritio.

Ihren chemischen Eigenschaften nach kommen die Nägel der Epidermis ganz gleich. Bei ihrem Verbrennen entsteht derselbe Geruch von brennendem Horn, wie bei dem Verbrennen der Epidermis, es bildet sich dabei auch ein schwärzliches Oel, wie bei dieser.

Die Nägel unterstützen die Finger als Tastorgane, dienen zum Ergreifen und Festhalten, haben aber nicht die Bestimmung, als so starke Waffen zu dienen, wie bei vielen Thieren die Klauen.

Aus der bisherigen Beschreibung der Haut und der vón ihr aus sich bildenden, vegetirenden Horngewebe ergibt sich ihre mannigfaltige Bestimmung für den Organismus, dem sie angehört. Sie bildet die äussere Decke des ganzen Körpers, begränzt äusserlich die ganze Gestalt des Körpers, bedeckt und schützet die unter ihr liegenden Organe, und schliesst sie von aussen ab. So wie sie durch ihre verschiedene Form, Farbe, Behaarung und andere Epidermoidalgebilde, als Federn, Schuppen, Horndecken zur charakteristischen Bestimmung und Unterscheidung einzelner

Gattungen und Arten von Thieren beiträgt, so kann man bei Menschen schon durch ihre Farbe verschiedene Raçen derselben unterscheiden.

Gränzet sie auch gleichwohl den Körper nach aussen ab, so steht dieser doch durch ihre Nerven, durch ihre einsaugende und absondernde Thätigkeit mit dem Aeussern in einer wichtigen Wechselwirkung. Durch ihre Nerven ist sie Organ der Empfindung, des Fühlens, und erhebt sich an einzelnen Gegenden durch ihr Vermögen, äussere Gegenstände wahrzunehmen, und an ihnen bestimmte Qualitäten genau zu unterscheiden, bis zur Schärfe eines Sinnesorgans, als Tastsinn. Durch ihre Nerven hat die Atmosphäre, die electrische, galvanische, magnetische Materie und Kraft der äusseren Natur, ebenso der thierische Magnetismus auf unseren Körper einen innigen tiefen Einfluss.

Durch ihre einsaugende und absondernde Thätigkeit unterhält sie zwischen der äusseren Natur und unserem Körper einen beständigen Stoffwechsel. Ist gleichwohl die Lunge das wesentliche Organ, in welcher durch Einfluss der atmosphärischen Luft das Blut jene lebenskräftige Natur erhält, wodurch es seiner organischen Bestimmung erst vorzustehen vermag; so hat doch die Luft auch durch die Haut bei ihrer porösen und gefässreichen Beschaffenheit auf das Blut einen grossen Einfluss. Mit der Luft wirkt zugleich das Licht belebend auf die Haut. Daher in reiner gesunder Luft, und durch lange freie Einwirkung von ihr die röthere Farbe, das gesundere Aussehen der Haut. Mit der Luft erhält zugleich das Licht in der Haut, wie bei den Pflanzen, den kräftigeren Vegetationsprocess derselben. Durch die einsaugende Thätigkeit der Haut werden selbst ernäherende und medicamentöse Stoffe in den Körper aufgenommen. Durch denselben Einfluss der Luft können auch Miasmata, Krankheitsstoffe in der Luft auf den Körper einwirken.

Durch Absonderung des Schweisses, durch die beständige Hautausdünstung, die sich im Schweisse

nur zur Wasserbildung steigert, erfolgt eine quantitativ und qualitativ bedeutende Ausscheidung von Stoffen aus dem Körper. Diese Ausscheidung ist, als sogenannte kritische, z. B. der kritische Schweiss, durch Ausscheidung von Krankheitsstoffen mit der Ausdünstung oder mit dem Schweisse, in vielen Krankheiten heilsam. Durch die vermöge der Vegetationskraft der Haut aus ihr hervorwachsenden Horngebilde werden durch die Haut nach den Bestandtheilen dieser Horngebilde, der Epidermis, der Haare, der Nägel, viele Stoffe aus dem Körper ausgeschieden; da diese Gebilde nicht wie andere unseres Körpers dem inneren Stoffwechsel unterworfen sind, einmal gebildet nicht wieder aufgelöset, verflüssiget, wieder in die Säftenmasse des Körpers übergehen, sondern nach aussen abgestossen werden.

Durch ihre Verrichtungen, wie auch durch ihre Continuität mit den Schleimhäuten steht die äussere Haut auch mit inneren Häuten des Körpers, vorzüglich mit den Schleim- und serösen Häuten, und mit anderen Absonderungsorganen, und ihrer Thätigkeit in wechselseitigem Verhältnisse. Daher bei vermehrter Hautausdünstung die Harnsecretion vermindert wird. Bei unterdrückter Hautausdünstung erfolgt vermehrte Absonderung der Schleimhaut des Darmkanals, und nach heissen Sommertagen bei schnell eintretender kühler, nasser Herbstwitterung, häufige Diarrhöen. Vermehrte Thätigkeit und Absonderung der äusseren Haut vermindert die erhöhte Secretionsthätigkeit seröser Häute, und die bei Wassersuchten in ihnen angesammelte seröse Flüssigkeit. Bei entzündlichen Zuständen innerer Schleim- und seröser Häute, bewirken Reizmittel, Vesicantien auf die äussere Haut angebracht und Erweckung ähnlicher Zustände an ihr Ableitung von diesen innern Häuten.

Bei dieser Bedeutung der Haut ist ihre diätetische Pflege zur Erhaltung der Gesundheit, und ärztliche Einwirkung auf sie in Krankheiten von grosser Wichtigkeit.

II. Von der Zunge als Organ des Geschmacks.

Ich habe das Wesentliche dieses Sinnes bereits Seite 6 angegeben, und hier noch die Beschreibung seines Organs, der Zunge, und ihrer inneren Organisation zu geben. Ihre Lage in der Mundhöhle ist Th. III. S. 143, ihre Muskeln sind Th. I. zweite Auflage S. 13, beschrieben.

Die Zunge ist ein im Grunde der Mundhöhle befindliches muskulöses Organ. Sie hat eine plattgedrückte, ovale, nach vorne zugespitzte Form. Man unterscheidet daran den vorderen freien zugespitzten Theil, die Spitze, den hinteren breiteren dickeren Theil, die Wurzel, die untere Fläche oder Basis, an welcher ihre Muskeln und die Schleimhaut des Mundes an sie übergehen, die freien Seitenränder und die Oberfläche, auf deren Mitte von der Spitze gegen die Wurzel hin sich eine seichte Längenfurche befindet.

Durch ihre Muskeln, durch den Kinnzungenmuskel hängt sie mit dem Kinn, durch den Zungenbeinzungenmuskel mit dem Zungenbeine, durch den Griffelzungenmuskel mit dem Griffelfortsatze des Schläfenbeins zusammen.

Das Zungenbein.

Das zwischen ihr und dem Kehlkopfe liegende Zungenbein gehört, wie dem Kehlkopfe zur Insertion von Muskeln und Bändern desselben, auch zur Insertion von Muskeln und zur Beweglichkeit der Zunge; nach Verschiedenheit der Form der Zunge und ihrer Beweglichkeit hat es daher auch bei verschiedenen Thieren verschiedene Beschaffenheit.

Das menschliche Zungenbein (os hyoideum), oder Kehlenbein (os gutturis s. gulae) gehört zu den einfach vorhandenen Knochen, die mit dem Skelete nicht

zusammen hängen, seinem Gewebe nach zu den spongiösen. Es hat eine hufeisenförmige Gestalt, und besteht aus fünf Theilen, die durch Faserknorpel verbunden sind, und erst sehr spät in höherem Alter zu einem Knochen verschmelzen. Es liegt an der vorderen Seite des Halses zwischen Zunge und Kehlkopf.

Der Körper oder der mittlere stärkste Theil desselben (corpus s. os hyoideum medium), ist länglich viereckig, vorne ungleich, convex, hinten ungleich concav (Eingeweidelehre. T. IX. F. 4 und 5. a. a.)

Die beiden grossen Hörner oder Seitentheile desselben (cornua majora, s. ossa hyoidea lateralia, inferiora) sind mit den seitlichen Flächen des Körpers durch Faserknorpel fest verbunden, krümmen sich seitlich rückwärts, und endigen mit einem knorpligen Köpfchen (Fig. 4. c. — Fig. 5. b.)

Die kleinen Hörner oder oberen Theile des Zungenbeins (cornua minora, s. ossa hyoidea superiora) sind kurz, rundlich, stumpf zugespitzt, hängen mit der oberen Seite des Körpers, an seiner Verbindungsstelle mit dem grossen Horne locker durch faseriges Gewebe zusammen. (Fig 4. b. — Fig. 5. c.)

Die fleischige Substanz der Zunge wird durch die oben angegebenen Muskeln gebildet, deren Fasern und Faserbündel in jeder Seitenhälfte, und von diesen aus durch ihre ganze Substanz sich mannigfaltig nach allen Richtungen verweben. Nur an der inneren Seite des an die Substanz der Zunge übergehenden Griffelzungenmuskels verläuft an der Basis jeder Hälfte der Zunge von hinten nach vorn ein Bündel von weniger verwebten Muskelfasern, die den eigenen Zungenmuskel (musc. lingualis) bilden. Alle Muskelfasern und Faserbildnng der Zunge sind durch sehr fettes, fein vertheiltes Zellgewebe verbunden. Aus dem verschiedenen Ursprung und Richtungen der Muskelfasern der Zunge, lässt sich die mannigfaltige Bewegung derselben beim Kauen, Saugen, Schlingen und Moduliren der Töne zur Stimme und Sprache, das Vor- und

Rückwärtsziehen, Verlängern, Verkürzen und Krümmen derselben nach aufwärts, abwärts und den Seiten erklären.

Die Muskelsubstanz der Zunge wird von der Schleimhaut des Mundes überkleidet, und hängt so innig damit zusammen, dass sie sich schwer davon trennen lässt. Der Uebergang der Schleimhaut des Mundes an die Zunge, die Bildung des Zungenbändchens ist im dritten Theile Seite 143 angegeben.

Die Schleimhaut der Zunge ist am dicksten an ihrem hinteren Theile, an ihrer Wurzel; es befinden sich an ihr in dieser Gegend viele Schleimhöhlen und Schleimdrüschen. Die grösste dieser Schleimhöhlen, in der Mitte des hinteren Theiles ihres Rückens, heisst das blinde oder Meibomische Loch der Zunge (foramen coecum s. Maibomii linguae), in dessen Nähe die hintersten Papillae vallatae sich befinden (N. T. VIII. F. I. zwischen 5 und 6). Unter der Schleimhaut befindet sich in dieser Gegend weicher, gelblicher, fetter Zellstoff, der sich auch noch in die Falte, welche die Haut der Zunge an ihrem Uebergange an die vordere Seite des Kehldeckels, an das sogenannte Zungenkehldeckelband fortsetzt.

Auch an der Schleimhaut der Zunge zeigt sich die Aehnlichkeit des Gewebes der Schleimhäute mit dem der äusseren Haut sehr deutlich.

Die Oberfläche der Schleimhaut der Zunge ist von einem zarten Oberhäutchen (Epithelium) überzogen, welches der Epidermis der äusseren Haut analog ist. Diese Oberhaut der Zunge überkleidet auch die an der Oberfläche der Zunge sich erhebenden Nervenwärzchen und trägt zur Bildung der Hautfalten im Umfange jeder Papilla circumvallata bei. Dieses Epithelium, welches bei vielen Amphibien, Vögeln und Säugthieren sehr dick und hornartig ist, bildet an der menschlichen Zunge einen sehr dünnen und zarten Ueberzug, unter welchem sich eine kaum merkliche Schichte weichen Schleimgewebes befindet, welches dem Malpighischen

Schleimnetze entspricht. Diese Schichte ist unter der dickeren hornartigen Oberhaut bei Wiederkäuern sehr ausgebildet, hat von den sie durchdringenden Nervenwärzchen ein durchlöchertes Ansehen, und wird siebförmiger Körper (Corpus reticulare) genannt. Unter der Oberhaut befindet sich die eigentliche Schleimhautschichte, die so gefäss- und nervenreich ist, wie die Lederhaut, aus welcher sich, wie an dieser viele Nervenwärzchen, jedoch von anderer und verschiedener Gestalt, erheben, die wie die Nervenwärzchen an den Theilen der Haut, die vorzüglich als Tastorgan bestimmt sind, von dem oberflächlichen Gefässnetze der Schleimhaut der Zunge überkleidet sind. Wie die Lederhaut eine drüsige Bildung hat, so ist auch die Schleimhaut der Zunge, schleimabsondernd, und es befinden sich in ihr viele Schleimhöhlen und Schleimdrüschen. Das schleimhäutige Gewebe der Zunge hängt aber mit der unterliegenden Muskelsubstanz so innig zusammen, dass sich die Schleimhaut der Zunge nicht als eigne Haut davon trennen und darstellen lässt.

Bei ihrer muskulösen und schleimhäutigen Beschaffenheit ist die Zunge sehr gefässreich, daher ihre Röthe. Sie ist arterieller an ihrer Oberfläche, venöser an ihrer Basis. Die Beschreibung der Zungenarterien und ihrer Abbildung habe ich im dritten Theile S. 476, die der Venen S. 448 gegeben. Dazu gehört noch Tab. VIII. Fig. II. dieses vierten Theiles.

Die Zunge, als Organ des Geschmacks, ist zugleich Bewegungsorgan, und dient als solches bei der Verkauung und Deglutition der Nahrungsmittel, und zur Modulation der Töne in der Mundhöhle, zur Sprache und zum Gesang. Sie ist sehr nervenreich und besitzt verschiedene Nerven, die theils ihrer Bewegung, theils dem Gefühl, theils ihrer Geschmacksempfindung vorstehen. So ist z. B. vom dritten Aste des fünften Nervenpaares der starke Zungenzweig (ramus lingualis) dessen Verlauf und Verzweigung (Th. IV S. 471) und dessen Verrichtung (S. 480) angegeben ist, Ge-

fühl- und Geschmacks-Nerve der Zunge. Die Zungenzweige des neunten Paars, deren Verbreitnng in die papillas vallatas und Verrichtung (Th. IV. S. 509 u. 510) angegeben ist, stehen der Geschmacksempfindung vor. Der Zungenfleischnerve ist nach (S. 537) Bewegungsnerve der Zunge.

Die Geschmackswärzchen der Zunge.

Eine eigenthümliche Beschaffenheit für die Geschmacksempfindung besitzt die Haut an der Oberfläche der Zunge durch die zahlreichen Nervenpapillen, die sich an ihr erheben, theils kleinere, theils grössere Erhabenheiten von verschiedener Gestalt, zu deren Bildung die Zweige des Zungenastes des fünften Nervenpaars und die Zungenzweige des neunten Paars das Meiste beitragen. Sie sind nervenreiche Gebilde, und man unterscheidet nach ihrer Form folgende Arten:

1) Die hinteren, zapfenförmigen, abgestumpften, kopfförmigen, oder eingezäunten (Papillae truncatae, capitatae, vallatae s. circumvallatae). Sie sind die grössten, jedes dieser Wärzchen ist von einem ringförmigen Rande der Haut der Zunge umgeben, innerhalb dieses erhabenen Randes oder Wulstes oder Walles befindet sich zunächst im Umfange der Warze eine runde Furche. Oefters ist die Haut, die den erhabenen Rand bildet, etwas gefalltet. Jeder solcher Hautwulst enthält gewöhnlich eine solche Warze, bisweilen sind in eine Wulst zwei aufgenommen, die mehr oder weniger getrennt nebeneinander liegen. Die Warzen selbst haben eine konische, umgekehrt kegelförmige Gestalt, sind an ihrer Wurzel dünner, an ihrem hervorragenden Ende dick, abgestumpft. Ihre Zahl ist 7 bis 9. Sie befinden sich auf dem hinteren Theile der Zunge in der Gegend des blinden Loches, und liegen in Gestalt eines V, dessen Spitze rückwärts gerichtet ist, in zwei Reihen, wovon auf jeder Hälfte der Zunge eine auswärts und vorwärts gerichtet ist (Tab. VIII. Fig. I. 1 bis 9).

2) Eine zweite Art von Wärzchen, die stumpfen, oder pilzenförmigen oder linsenförmigen (Papillae obtusae, s. fungiformes, s. lenticulares) befinden sich einzeln zerstreut auf dem mittleren und vorderen Theile der Zunge; sie haben, nach ihrer Benennung eine rundliche abgeplattete Oberfläche, ragen wenig über die Oberfläche der Zunge hervor (p. p. p. p.).

3) Die kegelförmigen oder zapfenförmigen Wärzchen (Pappillae conicae) stehen zwischen den vorherigen, am häufigsten in der Gegend des Randes der Zunge, und ragen conisch zugespitzt über die Oberfläche derselben hervor (q. q. q. r. r.)

4) Die fadenförmigen Wärzchen, (Papillae filiformes) sind die kleinsten der vorigen Art und zahlreichsten, stehen zwischen den vorherigen, und am dichtesten auf dem vorderen Theile der Zunge, als kleine, zugespitzte Fädchen, und geben der Oberfläche der Zunge ein sammtartiges Ansehen (t. t.)

Alle diese Wärzchen haben einen zarten Ueberzug vom Oberhäutchen der Zunge.

Die Function derselben ist, der Geschmacksempfindung vorzustehen. Das Weitere von der Function der Zunge ist Seite 6—8 angegeben.

III. Vom Geruchssinne und seinem Organe.

Die allgemeinen Eigenschaften des Geruchsinnes sind S. 8 angegeben. So wie durch seine Verrichtung, so ist dieser Sinn auch schon durch sein Organ, die Nase, vollkommener, als die vorherigen Sinne. Er hat sich, zur Bildung seines Organs, schon eine grössere Zahl von Gebilden aus den einzelnen organischen Systemen unter eigenthümlicher Form und inniger Verbindung zu einem Ganzen angeeignet. Er besitzt seine eigenen Knochen, Knorpel, Bänder, Muskeln, Häute, eigene Absonderungsorgane, seine Blutgefässe und Nerven.

Vom Skelete, oder den Knochen, Knorpeln und Bändern der Nase.

Zur Grundlage für die äussere Nase und die innere Nasenhöhle dienen mehrere Knochen.

Die knöcherne Grundlage für die äussere Nase, die in pyramidenförmiger Gestalt zwischen Mund und Stirne in der Mitte des Gesichts zwischen beiden Augenhöhlen hervorragt, bilden die beiden Nasenbeine, der Nasenfortsatz des Stirnbeins, die Nasenfortsätze der Oberkiefer.

Knorpel der äusseren Nase. Den untersten dicksten Theil der Nase bilden an jeder Hälfte zwei Knorpel, die dem beweglichen Theile der Nase zu Grunde liegen, der obere Seitenknorpel, und der untere, oder Nasenflügelknorpel.

Der obere Seitenknorpel (cartilago naris superior lateralis) ist ungleichseitig drei- oder viereckig, grösser oder kleiner, nach Verhältniss der Grösse der Nase, auf der äusseren und inneren Oberfläche mehr platt, eben. Dieser Knorpel ist durch bandartige Verbindung beweglich, die durch Fortsetzung der Knochenhaut der benachbarten Knochen an diese Knorpel als Knorpelhaut und durch zwischen ihnen befindliches fibröses Gewebe gebildet wird. Dadurch hängt dieser Seitenknorpel nach oben mit den unteren Rändern der Nasenbeine, und nach aussen mit dem Rande des Nasenfortsatzes des Oberkiefers zusammen: auf der Mitte des Nasenrückens steht er mit dem der anderen Seite und mit dem vordersten Theile der knorplichten Scheidewand der Nase durch Fasergewebe in Verbindung: nach unten hängt er mit dem unteren seitlichen oder Nasenflügelknorpel zusammen.

Der Nasenflügelknorpel jeder Seite, der die Grundlage des beweglichen Nasenläppchens bildet, hat eine bogenförmige Gestalt, und besteht aus einem äussern und innern Schenkel, die bisweilen mehr oder weniger von einander getrennt sind, und nur durch Faserge-

webe zusammenhängen. Der äussere Schenkel bildet den Nasenflügel, hängt mit seinem äusseren Ende mit dem Nasenausschnitte des Nasenfortsatzes des Oberkiefers zusammen. Mit seinem vorderen Ende verbindet er sich mit dem der anderen Seite zur Bildung der Nasenspitze, an welcher beide durch Fasergewebe zusammenhängen, und es bildet sich an ihrer Vereinigungsstelle gewöhnlich eine kleine oberflächliche Kerbe. Der innere kleinere Schenkel liegt mit dem der anderen Seite der beweglichen Scheidewand der Nase zu Grunde. Oefters ist ein oder der andere Theil dieser Nasenflügelknorpel in kleinere Stückchen abgetheilt, wodurch sich kleine Zwischenknorpel (cartilagines sesamoideae) bilden.

Muskeln der Nase.

Nur der untere knorplichte Theil der Nase, dessen Knorpel unter sich, in der Mittellinie der Nase und mit dem Rande der angegebenen Knochen der äusseren Nase durch bandartiges fibröses Gewebe zusammen hängen, ist beweglich. Diese Beweglichkeit dient vorzüglich zum Ein- und Ausathmen durch die vorderen Nasenöffnungen. Die dazu vorhandenen Muskeln sind die gemeinschaftlichen Aufheber der Nasenflügel und der Oberlippe, die Verengerer der Nasenöffnung, die Niederzieher der Nasenflügel, der Niederzieher der Nase oder der beweglichen Scheidewand der Nase. Sieh die Beschreibung dieser Muskeln. Th. I. S. 121 u. 122.

Die äussere Haut der Nase.

Die äussere Haut der Nase hat am unteren Theile derselben viele Hauttalgdrüsen, und geht an den vorderen Nasenöffnungen allmählich in die innere Schleimhaut der Nase über, am inneren Umfange der Nasenlöcher ist sie gewöhnlich noch mit kuzen Haaren (Vibrissae) besetzt. Die äussere Haut der Nase ist sehr beweglich, weil ihre unterliegenden Muskeln, wo-

durch die Nasenknorpel bewegt werden, zugleich auch mit ihr als Hautmuskeln im Zusammenhange stehen.

Gegenden der Nase.

Der oberste Theil der äussern Nase unter der Stirne zwischen den beiden Augenhöhlen heisst Nasenwurzel (Radix nasi), der mittlere hervorragendste Theil nach ihrer ganzen Länge, der durch Vereinigung der beiden Seitentheile gebildet wird, Nasenrücken, die unteren beweglichen Seitentheile, Nasenflügel, und der zwischen ihnen nach vorne hervorragende, mehr oder weniger zugespitzte, oder rundliche stumpfe Theil, der sich nach unten umbeugt, Nasenspitze (Apex nasi).

Knochen der inneren Nase oder der Nasenhöhle.

Die Nasenhöhle ist durch eine mittlere Scheidewand in zwei Höhlen abgetheilt, wovon jede mit Anhangshöhlen, oder Höhlen in benachbarten Knochen zusammenhängt.

Die seitliche Wand jeder Nasenhöhle wird gebildet durch die innere oder Nasenfläche des Oberkieferknochens, der hinterste Theil derselben durch den aufsteigenden oder senkrechten Theil des Gaumenbeins, an der Seitenwand befinden sich die in die Nasenhöhle hervorragenden Muscheln, und am obersten Theile derselben das Thränenbein und der Nasenknochen, der hier zugleich die vordere schmale Wand bildet. Den Grund dieser Höhle bildet die Oberfläche des Gaumenfortsatzes des Oberkiefers, und des horizontalen Theils des Gaumenbeins. Die obere Wand oder die Decke der Nasenhöhle, bildet die Siebplatte des Riechbeins, und das in die Nasenhöhle herabragende Labyrinth des Riechbeins.

Die Scheidewand der Nase wird durch eine theils knöcherne, theils knorplige dünne Wand gebildet, die

sich senkrecht von der Mitte der unteren Seite der Siebplatte des Riechbeins herab auf die Nath erstreckt, in welcher sich die horizontalen Theile der Gaumenbeine und die Gaumenfortsätze der Oberkiefer verbinden. Diese Scheidewand ist vorne höher, hinten zwischen den hinteren Nasenöffnungen kürzer. Den oberen Theil dieser Scheidewand bildet die senkrechte Platte des Siebbeins, den unteren das Pflugscharbein, dessen hinterer breiterer Theil allein zwischen den hinteren Nasenöffnungen die Scheidewand bildet, der vordere schmälere Theil des Pflugscharbeins und die senkrechte Platte des Siebbeins lassen im vorderen Theile der Nasenhöhle zwischen den beiden Nasenhälften eine grosse Lücke zwischen sich, die durch eine Knorpelplatte ausgefüllt wird, sich an die Ränder dieser beiden Knochen anschliesst, und wie die Lücke selbst, welche sie ausfüllet, die Gestalt eines Dreiecks hat, dessen Spitze nach hinten gegen die hinteren Nasenöffnungen, dessen Basis nach vorne gerichtet ist, und mit ihrem vorderen Rande nach der Länge des Nasenrückens, von der Wurzel bis an die Spitze der Nase sich herab erstreckt, und zwischen den beiden vorderen Nasenlöchern die bewegliche Scheidewand bildet. Jede Fläche dieser theils knöchernen, theils knorplichten Scheidewand bildet die innere Wand der Nasenhöhle, welcher sie zugekehrt ist. (Tab. III. Fig. 18 t. die Scheidewand).

Die drei Nasengänge (Meatus narium).

Durch die mit ihrem freien Rande in die Nasenhöhle hervorragenden Muscheln wird der Raum der Oberfläche jeder Nasenhöhle vergrössert; durch die untere Aushöhlung jeder Muschel, den angränzenden Theil der Seitenwand, und durch die Oberfläche der nächst unteren Muschel, am untersten Theile der Höhle aber durch die Oberfläche des Gaumens werden drei Halbkanäle oder Nasengänge gebildet, die vom vorderen

Theile der Nase gegen die hintere Nasenöffnung hin führen, vorne breiter sind und hinten schmäler werden, und vom obersten bis zum untersten Gange an Länge zunehmen (Tab. III. Fig. 19 bei 13, 14, 15). Der obere dieser Nasengänge befindet sich zwischen der oberen und mittleren, der mittlere zwischen der mittleren und unteren Muschel, der untere zwischen der unteren Muschel und der oberen Fläche des Gaumens.

Anhangshöhlen der Nasenhöhle.

Jede in ihrer Oberfläche schon durch die Muscheln vergrösserte Nasenhöhle hängt noch mit Höhlen zusammen, die sich in benachbarten Knochen befinden:

1) Die zelligen Höhlen des Riechbeins öffnen sich in den oberen und mittleren Nasengang.

2) Die Stirnhöhlen öffnen sich unter der mittleren Muschel in den mittleren,

3) die Keilbeinhöhle in den hinteren Theil jedes oberen Nasenganges und

4) die grosse Kiefer- oder Highmor's-Höhle unter der mittleren Nasenmuschel in den hinteren Theil des mittleren Nasenganges.

Die Schleimhaut der Nase, oder Schneider'sche Haut (membrana pituitaria s. Schneideriana) fängt an den vorderen Nasenlöchern, durch allmähligen Uebergang der äusseren Haut in sie an, setzt sich durch die ganze Oberfläche der Nasenhöhle fort, und geht, von jeder Nasenhöhle aus, an den hinteren Nasenöffnungen oder Choanen (apertura narium posterior s. choana) continuirlich in die Schleimhaut der Rachenhöhle über. Diese hinteren Nasenöffnungen sind gross, befinden sich über dem Gaumensegel im obersten vordersten Theile der Rachenhöhle, und sind nur durch den hinteren Theil des Pflugscharbeins von einander abgegränzt. Von der Nasenhöhle aus setzt sich die Schleimhaut auch gegen die angegebenen Oeffnungen der Anhangshöhlen fort, und hängt continuirlich mit

der inneren diese Höhlen auskleidenden Membran zusammen.

Die ganze innere Oberfläche der Knorpel und Knochen der Nasenhöhlen und ihrer Anhangshöhlen sind von Knorpel- und Beinhaut überkleidet, welche die fibröse Beschaffenheit, wie die Beinhaut am äusserem Umfange von anderen Knochen hat. Doch lässt sich diese innere Beinhaut von ihren Knochen leichter, als äussere Beinhaut trennen, denn ihr Zusammenhang durch Blutgefässe und Fortsätze mit ihren dünnen Knochen ist geringer. An der inneren Oberfläche der Anhangshöhlen ist die Beinhaut dünner, zarter, als in den Nasenhöhlen.

Ueber die ganze Oberfläche der Beinhaut der Nasenhöhle breitet sich die Schleimhaut aus, beide Häute hängen so innig zusammen, dass man sie nicht als besondere Schichten von einander trennen kann. Die Schleimhaut bildet die viel dickere Schichte, und die Beinhaut ist gleichsam nur ihr unterster, dünnster, fibröser mit den Knochen zusammenhängender Theil. Zwischen diesen beiden Schichten verlaufen die Blutgefässe und Nerven der Schleimhaut der Nasenhöhlen. Die meisten feinen Verzweigungen der Blutgefässe und alle Nerven gehen in die Substanz der Schleimhaut, weniger Blutgefässe in die untere dünne fibröse Schichte und von dieser in die Knochen über. Man sieht daher auch, wenn man die innig verbundene Schleim- und Beinhaut von den Knochen abzieht, durch die dünne zarte Schichte letzterer deutlich den Verlauf und die Verzweigung der Blutgefässe und Nerven an der den Knochen zugekehrten Oberfläche der Schleimhaut, sie lassen sich auch nur an dieser Fläche aufsuchen, praepariren und darstellen, und an den benachbarten Knochen selbst zeigen sich Rinnen für den Verlauf derselben.

So wie die Blutgefässe und Nerven, so befinden sich auch die Schleimdrüschen, Schleimhöhlen zwischen der schleimhäutigen und fibrösen Schichte der inneren

Haut der Nase. An Durchschnitten der Haut und Knochen der Nasenhöhle erscheint die dünne fibröse Lamelle der Beinhaut mehr als eine weissliche, die schleimhäutige Schichte als eine mehr röthliche, dunklere, gefässreichere, aufgelockerte Membran.

Bei dem innigen festen Zusammenhange der Schleimhaut mit der Beinhaut, ist die Oberfläche der Schleimhaut der Nase nicht faltig, oder verschiebbar, wie andere Schleimhäute: nur die vielen Ausführungsgänge, Oeffnungen von Schleimsäckchen und Schleimhöhlen, und die stellenweise selbst oberflächlich an ihr unter ihrem dünnen Epithelio sehr entwickelten netzförmigen Gewebe von Blutgefässen geben ihr ein rauheres und poröses Ansehen.

Sie ist sehr gefässreich, und hat daher eine röthliche Farbe, die bei Andrang von Blut gegen den Kopf sehr erhöht wird. Wie die Haut des Gesichts, so nimmt auch sie beim Schlagflusse, oder nach Erstickung eine dunkelröthere bläuliche, und in Ohnmachten eine blassere Farbe an. In den oberen Theil der Schleimhaut der Nasenhöhle verzweigt sich die Arteria ethmoidalis, die aus der Ophthalmica entspringt, in den mittleren und unteren Theil Zweige aus der innern Kieferpulsader, vorzüglich aus der absteigenden Gaumenarterie die hinteren oberen und unteren Nasenarterien. Von der äussern Kieferpulsader gehen Zweige der aus ihr entspringenden Oberlippen- und Nasenflügelarterien an sie über. Die zahlreichen Venen, die zum Theile ihre Arterien begleiten, zum Theile davon abweichende Netze bilden, gehen in die innere Kiefervene, in die hintere tiefe Gesichtsvene, die Ethmoidalvene in die Augenvenen, Venen aus der Gegend der vorderen Nasenöffnungen und Scheidewand in die untere Nasenvene über.

Bei dem Reichthume der Blutgefässe dieser Schleimhaut, und der netzförmigen Verzweigung derselben gegen ihre Oberfläche, wo diese Netze nur einen sehr zarten Ueberzug vom Epithelio haben, entstehen auch häufige und starke Blutflüsse aus der Nase, und da

ihre meisten Arterien aus Verzweigungen der äusseren Kopfpulsader entspringen, so wird heftiges Nasenbluten, welches anderen Mitteln widersteht, durch Compression der äussern Kopfpulsadern vermindert.

Die weitere Beschreibung obiger Blutgefässe ist in meiner Gefässlehre angegeben. Die Lymphgefässe dieser Schleimhaut gehen in Saugadergeflechte und Drüsen der Rachenhöhle und der äusseren Nase über.

Die sehr zahlreichen Nerven dieser Membran, der Geruchsnerve, als eigentlicher Sinnesnerve, die Zweige vom fünften Nervenpaare, welche die Empfindung dieser Membran, ihren Consens mit anderen Organen, und den Einfluss der Gerüche auf andere Verrichtungen begründen, als der Riechbeinnerve, die hinteren oberen und unteren Nasennerven, der Scarpa'sche Nasengaumennerve; ihre Verzweigung, Verbindung mit anderen Nerven, und ihre Verrichtung ist bei Beschreibung dieser Nerven angegeben.

Die Schleimhaut der Nasenhöhle, als Schleimabsonderungsorgan besitzt viele Schleimhöhlen, Schleimbälge (folliculos, cryptas, lacunas mucosas), welche rundliche Säckchen von verschiedener Grösse, und einfache oder zusammenhängende Zellen bilden, die durch Einsenkungen der oberflächlicheren Schleimhautschichte in ihre tiefere Substanz, wie solche Einsenkungen und dadurch innere Zellen durch die Schleimhaut an den Mandeln, entstehen. Diese Schleimzellen oder Schleimlacunen und Schleimsäckchen sind klein, erstrecken sich durch die Substanz der Schleimhaut der Nase bis auf die Beinhaut, die gleichsam die tiefste fibröse Schichte der Schleimhaut bildet, und öffnen sich auf ihrer Oberfläche durch engere oder weitere Mündungen: sie sind am zahlreichsten in den angegebenen Gegenden, in welchen diese Schleimhaut dicker ist, als an der Scheidewand, an der unteren und mittleren Muschel, am unteren Umfange der Nasenhöhle, daher auch die Schleimhaut dieser Gegenden eine mehr schwammige Beschaffenheit hat. Vollkommnere conglommerirte Drü-

senbildung, wie bei mehreren Säugthieren, findet sich in ihr nicht. Sie ist nicht allein an den reichlicher mit Schleimsäckchen versehenen Gegenden, sondern auf ihrer ganzen Oberfläche schleimabsondernd.

Der Nasenschleim wird sehr reichlich abgesondert, und ist durch die Mischung seiner Bestandtheile nach den Untersuchungen von Berzelius vom Schleime anderer Schleimhäute etwas verschieden. Nach seiner Angabe besteht er aus

Wasser	93,	37,
Schleimmaterie, die von der anderer Schleimhäute etwas verschieden ist .	5,	33,
in Alkohol löslichem Extracte und milchsaurem Alkali	0,	30,
Chlorkalium und Chlornatrium . . .	0,	56,
nur in Wasser löslichem Extracte, mit Spuren von Eiweiss und einem phosphorsaurem Salze, ...	0,	35,
mit dem Schleime verbundenen Natron	0,	09,
	100	—

Der Schleim der Nasenhöhle kommt nicht rein, sondern mit der Thränenflüssigkeit, die in den unteren Nasengang übergeht, und mit der Feuchtigkeit der Anhangshöhlen vermischt vor, worin auch der Grund der Verschiedenheit seiner Bestandtheile von denen anderen Schleimes liegt. Beim Uebergange von vermehrter Thränenflüssigkeit, wird auch die Schleimabsonderung der Nase, z. B. beim Weinen, vermehrt.

Da, wo die Schleimhaut der Nasenhöhle in ihre Anhangshöhlen übergeht, an den zwei Oeffnungen unter der mittleren Muschel, wovon die vordere, Infundibulum genannt, in die vorderen Siebbeinzellen führt, wie an den anderen angegebenen Oeffnungen, wird

sie dünner und nimmt mehr die Natur einer serösen Membran an. Nur von der Einmündung des Thränenkanals in den unteren Nasengang an bildet sie mit der inneren Schleimhaut des Thränenkanals, des Thränensackes, der Thränenröhrchen, und der Conjunctiva eine fortlaufende schleimhäutige Continuitat. Ebenso durch den Nasengaumenkanal mit der Schleimhaut der Mundhöhle. Die innere Haut der Anhangshöhlen der Nase besteht nur aus einer festen, sehr dünnen Beinhaut, die sich leicht von der Oberfläche der Knochen trennen lässt, und eine glatte schlüpfrige Oberfläche, wie seröse Membranen hat, daher nur aus dünner Beinhaut, mit einem zarten seröshäutigen Ueberzuge, der sich nicht als eigne Lamelle trennen lässt. Die innere Haut dieser Höhlen ist ärmer an Blutgefässen, als jede andere Beinhaut, erhält nur feine Zweige von den Blutgefässen, die zwischen ihrer äusseren etwas rauhen Seite, wodurch sie schwach mit den Knochen zusammenhängt, und diesen Knochen selbst verlaufen; z. B. die innere Haut der Highmorshöhle von den Zweigen der Art: infraorbitalis, die zwischen ihr und dem Knochen an die Zähne herabgehen, eben so Zweige von den hinteren Zahnarterien des Oberkiefers aus der inneren Kieferpulsader, und feine Zweige von Arterien, die von der äusseren Knochenhaut durch die Substanz des Knochens an sie übergehen. Es gehen vielmehr von den Knochen aus Zweige an diese Häute über, wo dagegen an der äusseren Beinhaut die Gefässe von dieser an die Knochen übergehen. Die Gefässe dieser Häute verhalten sich daher, wie die an anderen serösen Häuten.

Es haben diese Häute auch keine eigene Nerven, oder Zweige, deren Uebergang an sie sich deutlich nachweisen liesse; doch sah ich öfters Zweige, die zwischen ihrer äusseren Seite und ihren Knochen verliefen, und stellenweise inniger mit ihnen zusammenhiengen, z. B. Zweige von vorderen Zahnnerven des

Oberkiefers, die aus dem Unteraugenhöhlennerven kamen, ebenso Zweige der hinteren Zahnnerven des Oberkiefers. Die an ihrer äusseren Seite verlaufenden Nerven, die im Wesentlichen anderen Organen angehören, und die angegebenen feinen Zweige begründen den nur geringen Grad der Sensibilität dieser Häute, der nur in krankhaften Zuständen gesteigert wird, und erklärt ihre consensuelle Affection bei Zahnschmerz, bei Entzündung und catarrhalischen Leiden der Schleimhaut der Nasenhöhle.

Das Absonderungsproduct dieser Häute ist mehr seröse Flüssigkeit, wie an anderen serösen Häuten, die in dünnflüssiger Gestalt in die Nasenhöhle übergeht, und wie die Thränenflüssigkeit zur Befeuchtung der Schleimhaut, und Verdünnung des Nasenschleimes beiträgt. Ich fand in diesen Höhlen und an der Oberfläche ihrer Häute immer nur dünne seröse Flüssigkeit. Doch nehmen diese Häute bei ihrer Continuität mit der Nasenschleimhaut häufig selbst schleimabsondernde Thätigkeit an, und wie andere Schleimhäute werden sie durch krankhafte Affection öfters der Sitz polypöser und fungöser Excrescenzen.

Die Nase als Geruchs- und Respirationsorgan bildet sich später, als das Gesichts- und Gehörorgan aus. Sie bildet in früherer Periode mit der Mundhöhle noch eine gemeinschaftliche Höhle, und gränzt sich von dieser erst später durch fortschreitenden Wachsthum und Schliessung der Gaumenfortsätze der Oberkiefer und der Gaumenbeine ab. Selbst bei dem zur Geburt reifen Fötus sind die Siebbeinzellen und Oberkieferhöhlen noch sehr klein. Die Stirn- und Keilbeinshöhle fangen erst nach der Geburt an, sich zu bilden, sind im zweiten Lebensjahre noch klein, und erhalten erst allmählich ihre verhältnissmässige Grösse. Auch die äussere Nase bleibt lange verhältnissmässig sehr klein.

Die äussere Nase, die Nasengänge und ihre hintere Oeffnung in der Rachenhöhle dienen auch zur

Respiration. Daher erhalten auch schon die äussern Muskeln der Nase zur Bewegung der Nasenläppchen und der beweglichen Scheidewand der Nase zur Verengerung und Erweiterung der vorderen Nasenöffnungen, als Respirationsöffnungen ihre Nerven vom Respirationsnerven im Angesichte, vom Facialis. Bei dem gewöhnlichen ruhigen Athmen strömt die Luft beim Einathmen durch die Nase in den Kehlkopf, die Luftröhre und die Lungen ein, und beim Ausathmen auf demselben Wege durch die Nase wieder aus. Als Respirationsorgan ist sie zugleich Empfindungsorgan der der Luft beigemischten riechbaren Stoffe, und wir können diese nach Willkür in grösserem oder geringerem Strome durch die Nase mittels tieferen und anhaltenderen Einathmens einziehen, oder durch Compression der Nasenflügel und Nasenöffnungen und Unterdrücken des Einathmens abhalten. Durch Ausbreitung des Geruchnerven in der Schleimhaut der Nasenhöhle und durch ihren Contact mit den riechbaren Stoffen, wird bei anhaltendem stärkeren Einathmen auch die Geruchsempfindung erhöht.

Die Anhangshöhlen der Nase tragen dazu bei, die Einwirkung der mit riechbaren Stoffen vermischten Luft auf die Geruchsempfindung anhaltender zu machen, da von diesen Höhlen aus, bei ihrer Geräumigkeit, der in sie übergegangene Riechstoff, länger auf die Empfindung in der Nasenhöhle wirken kann, als die schneller durch die Nasenhöhle in einem Athemzuge durchströmende Luft. Daher befinden sich auch die Oeffnungen dieser Höhlen höher in der Nasenhöhle, der Ausbreitung des Geruchsnerven näher, auf welche der aus diesen Höhlen wieder austretende Riechstoff länger wirken kann. Daher vermindern auch Krankheiten dieser Höhlen, in ihnen angesammelte krankhafte Flüssigkeiten, polypose und fungöse Excrescenzen, die Stärke und Dauer des Geruchs.

Die Nasenhöhlen dienen auch zur Modulation, Stärke und Resonanz der Töne.

Das eigenthümliche der Geruchsempfindung, die Verrichtung des Riechnerven und der übrigen Nerven, und die consensuellen Erscheinungen, die dadurch hervorgebracht werden, habe ich bei Betrachtung der Sinnesorgane im Allgemeinen, und bei Beschreibung dieser Nerven angegeben.

Vom Gesichtssinne.

Nach Angabe der allgemeinen physiologischen Momente dieses Sinnes (Seite 9—14) beschreibe ich hier seine organischen Gebilde.

Das Skelet des Gesichtssinnes

ist die Augenhöhle (Orbita, Arcula, s. Pelvicula, Conchus, s. Cavea, s. Caverna, s. Fovea orbitalis), die zur Aufnahme des Augapfels und seiner ihn umgebenden Theile von acht Schädelknochen gebildet wird. Beide Augenhöhlen unter der Stirne am vorderen Theile, der Schädelhöhle, zu beiden Seiten der Nase haben symetrische Form und gleiche Beschaffenheit. Jede dieser Höhlen bildet eine vierseitige Pyramide, deren Basis nach aussen, deren Spitze schief nach hinten und innen gerichtet ist. Man unterscheidet daher an ihr vier Wände. Die obere Wand (paries superior, s. Fornix orbitae) bildet die Augenhöhlenfläche des Stirnbeins, und die untere Fläche des hintersten kleinsten Theils des kleinen Keilbeinflügels, die untere Wand, den Grund (paries inferior, s. pavimentum orbitae) bildet die Augen-

höhlenfläche des Oberkieferknochens und Jochbeins, und der hinterste kleinste Theil, die kleine Augenhöhlenfläche des aufsteigenden Fortsatzes des Gaumenbeins. — Die äussere Wand bildet die Augenhöhlenfläche des grossen Flügels des Keilbeins, das Jochbein und der äusserste Theil des Augenhöhlentheils des Stirnbeins. Die innere kleine Wand wird vom Thränenbeine und der Augenhöhlen- oder Papierplatte des Riechbeins gebildet.

Den oberen Rand der Augenhöhle bildet das Stirnbein, den unteren der Augenhöhlentheil des Oberkiefers und das Wangenbein, den äusseren das Wangen- und Stirnbein.

Theils in diesen Knochen, theils zwischen denselben befinden sich in der Augenhöhle und am Umfange derselben folgende Löcher, Kanäle und Spalten zum Durchgange für Nerven und Blutgefässe.

Das Sehnervenloch, zwischen den beiden Wurzeln des kleinen Flügels des Keilbeins im Hintergrunde der Augenhöhle zum Eintritt des Sehnerven und der Augenhöhlenarterie etc.

Die Oberaugenhöhlenspalte (Fissura orbitalis superior, s. sphenoidea) an der äusseren oberen Seite im Hintergrunde der Augenhöhle zwischen dem grossen und kleinen Flügel des Keilbeins, zum Durchgange der Hirnaugenvene (vena ophthalmica cerebralis), zum Eintritte des dritten, vierten, des sechsten und ersten Astes des fünften Hirnnerven.

Im Hintergrunde der äusseren und unteren Wand der Augenhöhle zwischen dem Augenhöhlentheile des grossen Flügels des Keilbeins und der Augenhöhlenfläche des Oberkiefers die untere Augenhöhlenspalte (fissura orbitalis inferior, s. sphenomaxillaris). An dieser Spalte fängt der Unteraugenhöhlenkanal an, der unter der Augenhöhlenfläche des Oberkiefers verläuft, und unterhalb des unteren Randes der Augenhöhle als Unteraugenhöhlenloch an der Angesichtsfläche des Oberkiefers sich öffnet. An dieser Spalte tritt der Unteraugen-

höhlennerve und die gleichnamige Arterie in den Unteraugenhöhlenkanal, und beide kommen durch das Unteraugenhöhlenloch in das Angesicht; die Arterie ist von der gleichnamigen Vene begleitet. In dieser Spalte liegt die Gesichtsaugenvene (vena ophthalmica facialis) und in ihrer Nähe geht der Hautwangennerve in den Kanal des Wangenbeins.

An der inneren Wand der Augenhöhle zwischen Stirn- und Riechbein ist das Riechbeinloch (foramen ethmoidale) zum Durchgange des Nerven und der Arterie des Riechbeins.

Am Oberaugenhöhlenrande ist ein Loch, oder kurzer Kanal, wodurch der Stirnast des Oberaugenhöhlennerven und die Oberaugenhöhlenarterie in die Stirngegend gehen; bisweilen sind zwei solche Löcher vorhanden; öfters ist statt eines Loches nur ein Ausschnitt gebildet. Gegen den innern Augenwinkel hin befindet sich an diesem Rande ein kleiner Stachel, Rollmuskelstachel (spina trochlearis) zur Befestigung der Faserknorplichen Rolle für den Rollmuskel. Dieser Stachel fehlt sehr oft, und an seiner Stelle befindet sich nur eine kleine Erhabenheit.

Die Knochenhaut der Augenhöhle, Periorbita.

Die Oberfläche aller Knochen der Augenhöhle ist von Knochenhaut, Periorbita überkleidet, die sich wie die Beinhaut anderer Knochen verhält. Am Sehnervenloche hängt sie am Umfange der Scheide des eintretenden Sehnerven, wie auch an der Oberaugenhöhlenspalte am Umfange der an ihr eintretenden Nerven mit dem äusseren fibrösen Gewebe der harten Hirnhaut, und am Umfange der Augenhöhlenränder und unteren Augenhöhlenspalte mit der äusseren Beinhaut der hier angränzenden Knochenflächen continuirlich zusammen. Die Periorbita erstreckt sich auch durch die angegebenen Löcher und Kanäle, die von der Augenhöhle ausgehen, kleidet die Thränengrube und den Thränenkanal

aus, und hängt so auch mit der Knochenhaut des unteren Nasenganges continuirlich zusammen.

In der Augenhöhle befindet sich der Augapfel, als ein in sich geschlossenes, frei bewegliches Organ mit seinen ihn umgebenden Theilen, Muskeln, Gefässen, Nerven etc. von lockerem Zellgewebe und weichem Fett umgeben, und ist in seiner Lage sehr gesichert.

Augenlider, Palpebrae.

Am äussern Umfange der Augenhöhle, vor dem Augapfel, befinden sich die beiden Augenlider, oder Augendeckel, als bewegliche Klappen, durch deren Oeffnung und Schliessung das Auge den Eindruck des Lichtes, und der im Lichte erscheinenden Gegenstände willkürlich aufnehmen oder abhalten kann, so wie sich der Augapfel selbst frei nach allen Richtungen auf das zu sehende Bild bewegt.

Augenlidknorpel.

Jedes Augenlid hat zu seiner Grundlage einen Faserknorpel, wodurch es seine Form und Festigkeit erhält. Jeder Knorpel (Tarsus) besteht aus einer dünnen etwas durchsichtigen Faserknorpelplatte, deren äussere Oberfläche convex, deren innere dem Augapfel zugekehrte concav ist. In ihrer Mitte sind sie am breitesten oder höher, nach aussen werden sie schmäler zugespitzt. Der des oberen Augenlids ist breiter, an seinem oberen und unteren Rande convex, der des unteren schmäler, an seinem oberen Rande etwas concav, an seinem unteren convex. Diese Knorpel werden nicht allein durch die sie überkleidende Haut, sondern auch durch einen zarten faserhäutigen Fortsatz, wodurch der obere Rand des oberen mit der Beinhaut des vorderen Umfanges des Oberaugenhöhlengewölbes, und der untere Rand des unteren mit der Beinhaut des vorderen Umfanges des Grundes der Augenhöhle

zusammenhängt, in ihrer Lage erhalten. Am inneren Augenwinkel hängen die stumpf zugespitzten Endigungen dieser Knorpel durch Fasergewebe zusammen, welches von ihnen aus in Form eines faserigen Bandstreifes, über den Thränensack hinweg, an die Beinhaut des Stirnfortsatzes des Oberkiefers übergeht und inneres Augenlidband (Ligamentum palpebrale internum) heisst. Eine ähnliche aber schwächere Verbindung findet zwischen den äusseren Enden dieser Knorpel und dem äusseren Rande der Augenhöhle, als äusseres Augenlidband Statt.

Aeusserlich werden die Augenlidknorpel von der äusseren Haut als Fortsetzung der Haut des Angesichts, vom äusseren Umfange der Augenhöhle her überkleidet; doch befindet sich zwischen den Knorpeln und ihrer äusseren Haut der mit beiden zusammenhängende Schliessmuskel der Augenlider. Die äussere Haut der Augenlider ist zarter, und trägt zur Erhaltung der regelmässigen Stellung derselben bei. Erschlaffung, wie auch Anschwellung der äussern Haut vorzüglich am unteren Augenlide bringt daher Einwärtsstülpung des Randes des unteren Augenlids gegen den Augapfel (Entropium), und Einschrumpfung, Verkürzung dieser äusseren Haut, Auswärtsstülpung des freien Randes des unteren Augenlids, Entfernung vom Augapfel (Ectropium) hervor, wobei ein Zwischenraum, ein Klaffen zwischen der inneren Oberfläche des Augenlids und dem Augapfel entsteht, statt dass die Augenlider, wie bei gewöhnlicher Stellung, dem Augapfel sanft anlägen. Am freien Rande der Augenlider geht die äussere Haut in die Bindehaut des Auges über.

Der Zwischenraum zwischen den beiden freien Rändern der Augenlider heisst Augenlidspalte (Rima palpebrarum), das äussere und innere Ende dieser Spalte äusserer und innerer Augenlidwinkel (Canthus externus et internus oculi).

Die Augenwimpern (Cilia). Der Rand jedes Augenlids ist mit einer Reihe kurzer steifer Haare be-

setzt; die des oberen Augenlids sind bogenförmig etwas abwärts und gegen ihr Ende hin aufwärts, die des unteren etwas aufwärts und gegen ihr Ende hin auswärts gekrümmt. Sie schützen das Auge, wie die Augenlider, halten fremde Körper ab. Schon ihre abweichende Zahl und Stellung wirkt nachtheilig auf den Augapfel. Sind sie zahlreicher, und stehen sie in ungleicher mehr oder weniger doppelter Reihe an einem Rande (Distichiasis) oder noch häufiger, stellenweise fast dreifach (Trichiasis), so richten sich mehr oder weniger solcher Haare mit ihren Spitzen gegen den Augapel, und bringen Reitzung, Röthe in der Bindehaut desselben hervor, welcher Zustand leicht mit einem anderen entzündlichen verwechselt wird.

Die Augenbrauen (Supercilia) heissen die über der Augenhöhle von der Stirnglatze gegen die Schläfengegend hin einen Bogen bildenden Haare; sie sind kurz und dick auf- und auswärts gerichtet, stehen nach der Richtung des Augenbraunbogens, und haben, wie die Augenwimpern, gewöhnlich die Farbe der Kopfhaare. Sie dienen zum Schutze und zur Beschattung des Augapfels, halten den Schweiss der Stirne vom Auge ab, und leiten ihn gegen die Schläfgegend.

Die Muskeln des Gesichtssinnes.

Willkürlich können die Augenlider geschlossen und geöffnet, und so die Einwirkungen des Lichtes, und der im Lichte erscheinenden Gegenstände abgehalten oder aufgenommen werden. Der Augapfel ist nach allen Richtungen frei beweglich, und kann willkürlich so gestellt werden, dass sich seine Pupille und Sehaxe auf den zu sehenden Gegenstand richtet. Die Schliessung der Augenlider ist von Zeit zu Zeit und im Schlafe nothwendig für die Ruhe des Augapfels. Wir können bei offenen Augenlidern nicht schlafen, da die fortdauernde Einwirkung von Licht und Bildern,

beständig Vorstellungen erweckt, und die Thätigkeit der Seele unterhält. Die Augen schliessen sich im Schlafe, um so auch den Gesichtssinn von der äusseren Welt zu abstrahiren, lästig ist daher jeder Zustand der Augenlider, der das Schliessen derselben mehr oder weniger unmöglich macht z. B. in der Lagopthalmie, wo die Augenlider nach Verwundung, Spaltung oder nach Substanzverlust, oder aus anderen Ursachen oder bei angeborner Missbildung nicht geschlossen werden können, und bei Mangel an Ruhe und Schlaf und beständig gereitzter Thätigkeit des Auges selbst das Hirn in eine erhöhte Thätigkeit, in einen entzündlichen Zustand geräth, wenn einem solchen Mangel nicht künstlich abgeholfen wird.

Für diese Bewegungen der Augenlider und des Augapfels hat sich der Gesichtssinn aus dem Systeme der Bewegungsorgane einen eigenen Apparat von Muskeln, in eigenthümlicher Form angeeignet. Diese Muskeln sind für die Augenlider der Kreismuskel derselben, und der Aufheber des oberen Augenlids; für die Augenbrauen der Runzler derselben, für den Augapfel seine vier geraden, und beiden schiefen Muskeln. Diese Muskeln sind Th. I. S. 116 bis 121 beschrieben. Abgebildet sind diese Muskeln nach Angabe in jener Beschreibung. Nebstdem sind noch folgende Abbildungen zu berücksichtigen. Muskel. Tab. II. a. b der runzelnde Muskel der Augenbrauen. — Nerv. Tab. VIII. Fig. VII. a. a der Schliessmuskel der Augenlider. — Fig. VII c. Fig. XIV a. b. c. d der Aufheber des oberen Augenlids, — Fig. XVIII d. oberer gerader, — Fig. XV a. b. c innerer gerader, — d. e. f unterer gerader, — g äusserer gerader, — Fig. XVII L. L. unterer schiefer Augenmuskel, derselbe ist auch Fig. XV unter g und f abgebildet, — Fig XVII E oberer schiefer Augenmuskel, F. seine Rolle.

Absonderungsorgane des Gesichtssinns.

So wie das Auge sein Skelet, seine Muskeln, und äussere häutige Umgebung hat, so ist demselben auch ein eigner Absonderungs-Apparat im äusseren Umfange des Augapfels beigegeben. Dazu gehören die Conjunctiva, die Maibomischen Drüschen, und die Thränenorgane.

Die Bindehaut, Conjunctiva.

Am Rande der Augenlider setzt sich die äussere Haut derselben auf ihre hintere Oberfläche und von dieser aus über den vorderen Theil des Augapfels fort, nimmt nach dem Gesetze, dass sie überall, wo sie von der äusseren Oberfläche des Körpers in innere Höhlen sich fortsetzt, in die Natur einer Schleimhaut übergeht, auch am Rande der Augenlider diese Natur an, und heisst Bindehaut des Augapfels. Diese Haut vom freien Rande der Augenlider anfangend, geht, wenn sie die hintere Fläche der Augenlider überkleidet hat, nicht auf dem kürzesten Wege gleich an die vordere Fläche des Augapfels über, sondern setzt sich vorher gegen die obere und untere Wand der Augenhöhle fort, kömmt dann erst umgeschlagen an den Umfang des etwas mehr als vorderen Drittheils des Augapfels und überzieht die Sclerotica und Cornea dieses vorderen Segments des Augapfels. Am inneren Augenwinkel bildet sie hinter dem innern Zwischenaugenlidbande erst eine blindsackige Vertiefung, den sogenannten Thränensee (Lacus lacrymalis), und bei ihrem Uebergange aus dieser Vertiefung an den Augapfel eine halbmondförmige Falte (Plica semilunaris), deren concaver, etwas wulstiger Rand im innern Augenwinkel senkrecht am Augapfel sich befindet. Bei Vögeln und Säugethieren ist diese halbmondförmige Membran in Form eines dritten Augenlids ausgebildet.

Sie hängt mit der Sclerotica locker durch Zellgewebe zusammen, und man kann sie, von ihrem äussern

Umfange vom Augapfel her, von diesem bis an die Hornhaut leicht trennen, und den Augapfel von ihr zurückziehen, wo sie dann von den Augenlidern an, als eine sackförmige continuirliche Membran erscheint. Schiebt man den Augapfel wieder vorwärts, so legt sie sich dem vorderen Theile der Sclerotica wieder an. Diese Darstellung, der ich mich als sehr anschaulicher bei meinen anatomischen Demonstrationen bediene, ist sehr leicht, wenn man den Augapfel sammt den Augenlidern und der Conjunctiva aus der Augenhöhle nimmt, alle hinter der Conjunctiva im Umfange des Augapfels liegende Theile, Fett und Zellgewebe hinwegnimmt, und hierauf vom äusseren Umfange des Augapfels aus, bis an den äusseren Umfang der Cornea und bis an die Augenlider die Conjunctiva trennt.

Ihr über die äussere Oberfläche der Hornhaut fortgesetzter Theil, Bindehaut-Blättchen der Hornhaut (Tunica adnata) genannt, hängt mit dieser unzertrennlicher zusammen, ist dünner, fester, geht innig an die Substanz der Cornea über, und nimmt die Natur einer serösen, ganz durchsichtigen Membran an. Deutlich zeigt sich die Fortsetzung der Conjunctiva über die Cornea, bei Pannus und Pterygium, wo die fortgesetzte Verdickung der Conjunctiva über die Cornea unverkennbar sich hinzieht.

Die Bindehaut verbindet den vorderen Theil des Augapfels mit den Augenlidern, daher auch der Name dieser Membran. Da sich dieselbe noch eine Strecke frei und locker über den Rand der Augenlider in die Augenhöhle fortsetzt, ehe sie sich an den Augapfel befestigt, so beschränkt sie auch die freie Bewegung des Augapfels hinter den Augenlidern nicht. Bei ihrer tieferen Einsenkung am äusseren, und der Bildung einer Falte am inneren Augenwinkel ist auch die Ein- und Auswärtsdrehung des Augapfels ungehindert, und bei letzterer gleicht sich die halbmondförmige Falte mehr oder weniger aus.

Die Conjunctiva gehört zu den zartesten Schleim-

häuten, und ist eine Uebergangsbildung von diesen zu den serösen. Ihr Grundgewebe ist Zellstoff in Form einer Membran, die oberflächlich mit einem zarten Epithelio überkleidet ist. Sie ist an der hinteren Fläche der Augenlider, am inneren und äusseren Augenwinkel am dicksten, sehr gefässreich und daher röther. Sie erhält viele feine Zweige von benachbarten Arterien am Umfange der Augenhöhle, und am inneren und äusseren Augenwinkel. Vom Umfange der Augenlider setzen sich diese Blutgefässe, als zarte Haargefässe an den den Augapfel überziehenden Theil der Conjunctiva fort; die Gefässe der Conjunctiva des Augapfels sind daher im natürlichen gesunden Zustande nicht sichtbar. Die den Augapfel überziehende Bindehaut ist sehr zart, und lässt die weisse unterliegende Sclerotica durchscheinen. Am dünnsten wird sie am Umfange der Hornhaut, über welche sich gleichsam nur ihre zarteste äussere Lamelle, ihr Epithelium fortsetzt, welches mehr die Natur einer zarten serösen Membran hat, Bindehaut-Blättchen der Cornea genannt wird, und mit dieser so fest zusammen hängt, dass man es davon nicht trennen kann. Oefters erscheinen an der Conjunctiva des Augapfels mehr oder weniger Verzweigungen von Venen, die bei vermehrtem Andrange von Blut gegen den Kopf zahlreiche blutführende Geflechte bilden. Ihre arteriellen Haargefässe nehmen in entzündlichem Zustande derselben Leitungsfähigkeit für rothes Blut an, und sie wird dadurch sehr geröthet. Bei dieser Röthe, oder durch sehr feine Injection der Blutgefässe zeigt sich in der Conjunctiva am Umfange der Cornea ein ringförmiges, sehr feines Netz von Blutgefässen, welches die Fortsetzung der Blutgefässe in das Bindehaut-Blättchen der Cornea beschränkt, von welchen aus nur die feinsten aushauchenden Gefässe in dasselbe übergehen, daher dasselbe auch im höchsten Grade der Entzündung nur getrübt wird, ohne Blutgefässe zu zeigen; diese Trübung hat ihren Grund im Uebergange mehr gerinnbarer Stoffe durch ihre feinen Gefässe.

Nebst den nachher zu beschreibenden Maibomischen Drüschen befinden sich an der Bindehaut der Augenlider und des inneren und äusseren Augenwinkels auch kleine Schleimdrüschen, welche eine vermehrte Schleimabsonderung begründen, und im vergrösserten Zustande, im blennorrhoischen Stadio der catarrhalischen Blephorophthalmie und der Lippitudo Neonatorum als kleine Körnchen oder Papillen erscheinen.

Die Conjunctiva erhält von den benachbarten Nerven der Augenhöhle feine Zweige, denn nur dadurch lässt sich ihre grosse Empfindlichkeit bei der leisesten Berührung, ihr Schmerz bei Einwirkung scharfer Flüssigkeiten, oder fremder Körper, und in entzündlichem Zustande erklären.

Auch besitzt sie viele Saugadern, daher auch ihre grosse Resorptionsthätigkeit z. B. bei Ecchymosen derselben.

Die Conjunctiva sondert eine dünne schleimige Flüssigkeit ab, welche ihre Oberfläche befeuchtet, und die Schlüpfrigkeit der Beweguug zwischen Augenlidern und Augapfel erhält. Am reichlichsten findet diese Schleimabsonderung an der Conjunctiva der Augenlider und Augenwinkel Statt, und wird, wie an anderen Schleimhäuten, bei catarrhalischer Entzündung, Blennorhoea, ophthalmia gonorrhoica sehr vermehrt.

Nach der angegebenen Organisation sowohl, als nach ihrer Function, und den krankhaften Erscheinungen, denen sie unterworfen ist, ist die Conjunctiva zu den Schleimhäuten zu zählen; nur ihr den Augapfel überziehender Theil, gegen den Umfang der Hornhaut hin und über dieser selbst ist so zart, dass er sich selbst der Natur einer serösen Membran nähert. So gehen an einigen anderen Gegenden des Körpers Schleimhäute wirklich in seröse Häute über, so z. B. die innere Schleimhaut der Muttertrompeten an den Fransen in das seröse Bauchfell, die Schleimhaut der Nasenhöhle in die seröse Haut ihrer Anhangshöhlen. Doch wäre es sonderbar, die Conjunctiva bei der Continuität

ihrer Oberfläche in einen schleim- und seröshäutigen Theil zu scheiden; es ist dazu keine Gränze gegeben, und ihr angegebener zarterer Theil, der die Cornea überzieht, ist daher nur die Fortsetzung ihres Epitheliums, von welchem sich das unterliegende schleimhäutige Gewebe allmählich verloren hat.

Die Maibomischen Drüschen.

Am Rande der Augenlider, an der Gränze zwischen äusserer Haut und Schleimhaut befinden sich die Ausführungsgänge eines drüsigen Gebildes, welches, wie durch seine Lage, auch durch sein Secretionsproduct zwischen Schleim- und Hauttalgdrüsen steht, und von beiden etwas verschieden ist. Diess drüsige Gebilde sind die Maibomischen Drüschen (Glandulae Maibomii). Sie bestehen aus kleinen häutigen Säckchen, die ein körniges Ansehen haben. Sie liegen in senkrechten Reihen an der hinteren Seite der Augenlider, zwischen den Knorpeln und der Schleimhaut derselben, erstrecken sich am obern Augenlide vom obern an den untern, und am untern Augenlide vom unteren gegen den oberen Rand. Diese Reihen von Drüschen liegen grössten Theils parallel, einzelne Reihen theilen sich aber auch gegen den Rand der Augenlider hin in zwei Stränge, einzelne treten zusammen, und bilden nur einen Strang. Jeder solcher Strang, oder jede solche Reihe besteht aus einem häutigen Kanale, von welchem die einzelnen Drüschen nur kleine häutige Anhangshöhlen bilden. Der Canal jeder solcher Reihe öffnet sich am Rande seines Augenlids, und es befindet sich an jedem derselben hinter dem Austritte der Augenlidhaare eine Reihe solcher Oeffnungen, von welchen aus man diese Canäle und die ihm anhängenden, Drüsenkörnern ähnliche Säckchen leicht mit Quecksilber füllen kann, (die Darstellung dieser Maibomischen Drüschen Tab. VIII, Fig. VI. h. k. Fig. VII. h. k. l.

Die Thränenkarunkel (Caruncula lacrymalis Tab. VIII. Fig. VI. m.), am innern Augenwinkel, hinter

der halbmondförmigen Falte, im Thränensee liegt noch ein Häufchen solcher Maibomischer Drüschen von einem zarten Ueberzuge der Conjunctiva überkleidet, welches die Gestalt einer kleinen röthlichen Drüse hat, und mit einem freien stumpfen Ende am inneren Augenwinkel zwischen den Augenlidern sich erhebt. Irrig hielt man diese in Form einer kleinen Drüse zusammengehäuften Maibomischen Drüschen, für eine Thränen absondernde Drüse, und nannte sie Thränencarunkel.

Aus diesen Maibomischen Drüschen wird ein der Hautschmiere ähnlicher, aber mehr flüssiger, schleimig-fettlicher Stoff, die Maibomische Flüssigkeit, oder Augenbutter (Lemae), abgesondert, die an den Augenlidern durch die angegebenen Oeffnungen und an der Thränencarunkel durch feine Poren der Conjunctiva austritt. Dieser Stoff erscheint häufig nach dem Schlafe, wo er bei Ruhe der Augenlider und unterbrochener Thränenabsonderung sich ansammelt, als ein kleines Klümpchen von gelblicher Farbe. Sehr häufig wird er in blennorrhoischen Stadio der Blephorophthalmie abgesondert, und verklebt, als zähe, gelbliche Materie die Augenlider.

Dieser fettliche Stoff an den Rändern der Augenlider und am innern Augenwinkel ist dem Abflusse der wässerigen Thränen über dieselben entgegensetzt, verhält sich abstossend gegen diese, und sichert so ihre Leitung gegen den innern Augenwinkel hin, und ihre Ansammlung im Thränensee. Er begünstigt die Schlüpfrigkeit der Ränder der Augenlider bei ihrer Bewegung über den Augapfel, und beschränkt die Einwirkung der Schärfe der Thränen auf die Conjunctiva, und die angränzende äussere Haut.

Thränen - Organe.

Eine Absonderung eigentümlicher Art, in der Nähe des Augapfels ist die der Thränen. So wie die Absonderungsorgane überhaupt durch Sensibilität und Mitleidenschaft unter den Reproductionsorganen sich aus-

zeichnen, so bezeichnen die Absonderungsorgane der Thränen den höchsten Grad von Sensibilität; daher auch auf die Absonderung der Thränen der Wille und Leidenschaften, als Trauer, Freude, Schmerz einen so grossen Einfluss haben. Daher erhält auch die Thränendrüse ihren vorzüglichsten Nerven vom ersten Aste des fünften Paares, welches den ausgebreitetsten Consens begründet.

Zu den Thränenorganen gehören

1) das Thränen absondernde Organ, die Thränendrüse,
2) die Thränen zuführenden Organe, die Ausführungsgänge der Thränendrüse, die Auglider, der Thränensee,
3) die Thränen aufnehmenden und ableitenden Organe, die Thränenröhrchen, der Thränensack, und der häutige und knöchere Thränencanal.

Die Thränendrüse (glandula lacrymalis) gehört zu den vollkommnen, conglomerirten Drüsen; sie hat eine gelblich röthliche Farbe, besteht aus vielen kleinen Drüsenkörnchen, die zu grösseren und kleineren Läppchen vereinigt sind, welche, wie die Drüsenkörnchen, durch Blutgefässe und Zellgewebe zusammenhängen. Sie besteht aus einer grössern Portion oder einem grösseren Lappen, den man auch als obere Thränendrüse unterschieden hat. Dieser liegt in einer flachconcaven Aushöhlung des Augenhöhlentheils des Stirnbeins, oder des äusseren Theils des oberen Gewölbes der Augenhöhle, ist rundlich, oder mehr oder weniger dreieckig und platt. Ihre obere Fläche hängt durch Zellstoff mit der Periorbita zusammen. Diess Zellgewebe bildet einen faserigen, bandartigen Streif, welcher vom hinteren Rande der Grube des Stirnbeins quer unter der Drüse hinzieht, und sie unterstützet. Ihr übriger Umfang ist von vielem fetten Zellgewebe umgeben.

Der kleinere Lappen der Thräsendrüse, auch untere Thränendrüse genannt, ist viel kleiner und flacher, hängt mit dem inneren Rande des oberen Lappens zusammen, und erstreckt sich unter der vorderen aponeu-

rotischen Ausbreitung des Aufhebers des oberen Augenlides gegen den oberen Rand hin. Ihre Drüsenkörner hängen locker zusammen. Die obere und untere Thränendrüse bilden öfters nur einen Drüsenkörper, dessen Gestalt und Grösse ich bei verschiedenen Subjecten sehr verschieden fand. Aus den Lappen der Thränendrüse kommen 6 bis 7 von einander abgesonderte dünnhäutige Ausführungsgänge, welche in der Gegend des oberen Randes des Augenlids in geringer Entfernung von einander die Conjunctiva durchbohren, und durch welche die in der Drüse abgesonderte Thränenflüssigkeit zwischen das obere Augenlid an den Augapfel gelangt. An Augen von grösseren Säugethieren z. B. Ochsenaugen, kann man diese Ausführungsgänge leicht präpariren, und durch sie schwarze Schweinsborsten einführen, wodurch sie sich leicht darstellen lassen, was am menschlichen Auge schwer ist. (Tab. VIII. Fig. VI. c. d. Fig. XI. a. a. Fig. XII. Fig. XIII. die Thränendrüse. — Fig. VI. e. f. Fig. VII. f. die Ausführungsgänge der Thränendrüse und ihre Ausmündungen an der Bindehaut).

Die Thränen, Zähren, (Lacrymae, Humor lacrymalis, Dacryon) sind das Absonderungsproduct der Thränendrüse; sie bestehen aus wässeriger Flüssigkeit, welche nach Fourcroy und Vauquelin*) äusserst wenig Kochsatz, noch weniger Natrum, Spuren von phosphorsaurem Kalk und Natrum, und etwas thierischen Schleim aufgelöst enthält. Die Beschaffenheit der Thränenflüssigkeit kann durch verschiedene Einflüsse auf die Thränensecretion vermehrt werden. Einflüsse von scharfen Mitteln bringen eine schnelle, mehr wässerige Thränensecretion hervor. Durch Einfluss von Schmerz, lange andauernden Kummer werden die Thränen schärfer, wärmer. Bei krankhafter Anlage zu steinigen

*) Examen chymique des larmes etc. Annales de Chemie Tom. X. p. 113.

Concretionen können sich solche auch aus der Thränenflüssigkeit bilden.

Die Thränen dienen dazu, die innere Fläche der Augenlider und die vordere des Augapfels beständig zu befeuchten, und verhalten sich so, wie die seröse Flüssigkeit an der Oberfläche seröser Häute. Diese beständige Befeuchtung ist bei der trocknend einwirkenden Luft um so nothwendiger. Sie verdünnen und leiten das schleimige Secretionsproduct der Conjunctiva wie auch Staub und fremde Körper von der vorderen Fläche des Augapfels ab, sie tragen zur Erhaltung der Klarheit und Durchsichtigkeit des Bindehautblättchens der Cornea bei. Bei ihrem gewöhnlichen Abflusse in den unteren Nasengang wirken sie hier reitzend auf die Schleimhaut der Nasenhöhle, und befördern die Schleimaussonderung aus ihr. Daher auch beim Weinen reichlicher Schleimausfluss aus den Nasenhöhlen. Sie sind nur das Product der Thränendrüse, und entstehen nicht zugleich durch Aushauchung der Bindehaut, welche nur scleimabsondernd ist. Wird die Absonderung der Thränen durch Krankheit der Thränendrüse, durch Entzündung, Verhärtung, Atrophie etc. derselben vermindert, so entsteht an der Oberfläche der Conjunctiva das Gefühl einer lästigen Tröckne, der Schleim der Conjunctiva wird zäher, klebriger. Dies ist öfters schon der Fall während des Schlafes, wo die Thränenabsonderung vermindert ist.

Durch die beständige Nictitation der Augenlider, wird die Thränenfeuchtigkeit auch beständig über die vordere Fläche des Augapfels vertheilt, und da die Ränder der Augenlider bei ihrem fettlichen Ueberzuge durch die Maibomische Flüssigkeit keine Anziehungskraft auf die wässerige Thränenflüssigkeit haben, Wasser und Fett sich nicht vermischen; so wird durch die Bewegung der Augenlider diese Flüssigkeit gegen den inneren Augenwinkel hingeleitet, sammelt sich hier in dem oben beschriebenen Thränensee an, in dessen Umfange der Abfluss über den innern Augenwinkel,

wie an den Rändern der Augenlider, durch die fettliche Flüssigkeit der Thränencarunkel beschränkt wird. Nur bei vermehrter häufiger Thäsenabsonderung, beim Weinen, wobei die Thränen Anhäufung am innern Augenwinkel im Thränensee zu häufig ist, als dass sie schnell genug durch die Thränenpunkte und Thränen ableitenden Organe aufgenommen werden könnte, überwinden die Thränen die angegebenen Hindernisse, und ergiessen sich über den Thränensee und den Rand des unteren Augenlids auf die Wangengegend.

Die Thränenröhrchen, (Canaliculi lacrymales s. cornua limacum) sind zwei dünnhäutige Röhrchen, eines am oberen, eines am unteren Augenlide in der Nähe des innern Augenwinkels, zwischen dem Augenlidknorpel und dem Ringmuskel der Augenlider. Jeder fängt mit einer rundlichen offenen Mündung, dem sogenannten Thränenpunkte (punctum lacrymale) an, welcher sich an einer kleinen warzenförmigen Erhabenheit oder Thränenwärzchen, Papilla lacrymalis, am Rande des Augenlids in der Nähe des innern Augenwinkels befindet (Fig. VI. l. unterer Thränenpunkt). Dies Thränenwärzchen mit dem offnen Thränenpunkte ist an den Thränensee hingerichtet, besitzt einsaugende Thätigkeit zur Aufnahme der Thränen aus demselben, und hat im Umfange des Thränenpunktes und des davon anfangenden Thänenröhrchens sehr wahrscheinlich eine muskulöse Structur.

Das von jedem Thränenpunkte anfangende Thränenröhrchen geht durch das Thränenwärzchen, und krümmt sich vom innern Ende jedes Augenlids unter einem fast rechten Winkel an den Thränensack hin. Beide Thränenröhrchen, wovon somit jedes eine hakenförmige Gestalt hat, gehen convergirend an den Thränensack über, und münden nahe untereinander an die äussere Seite desselben ein (Tab. VIII. Fig. VIII. a. b. c. d.).

Der Thränensack, und seine Fortsetzung, der häutige Thränenkanal, nehmen die Thränen durch die

Thränenröhrchen auf, und leiten sie in den unteren Nasengang. Der Thränensack (Saccus lacrymalis) ist der oberste weitere und an seinem oberen Ende blind geschlossene Theil des Ableitungsschlauches (Fig. VIII. e. f. g.), hat eine längliche, rundliche Form, liegt in der knöchernen Grube, welche das Thränenbein und der aufsteigende Stirntheil des Oberkieferknochens bilden, und ist äusserlich vom Zwischenaugenlidbande und dem kreisförmigen Muskel der Augenlider am innern Augenwinkel bedeckt. Von der Thränengrube aus setzt sich der Thränensack als engerer Kanal in die Nasenhöhle fort, und geht mit seiner unteren Oeffnung in die Schleimhaut der Nasenhöhle unter der unteren Nasenmuschel in dem unteren Nasengange über (der häutige Thränenkanal h. i. — Fig. X. e. f.). Dieser häutige Kanal liegt in einem knöchenen Halbkanal, der durch eine Rinne und einen kammartigen Vorsprung, den Thränenkamm an der Nasenfläche des Stirnfortsatzes des Oberkiefers gebildet wird. Der Thränensack und häutige Thränenkanal bestehen aus einer dicken, gefässreichen Schleimhaut, welche äusserlich, wie die Schleimhaut der Nasenhöhle mit der Knochenhaut derselben, mit der Beinhaut der knöchernen Thränengrube und des knöchernen Thränenkanals fest zusammenhängt. An ihrem Uebergange in die Schleimhaut der Nasenhöhle bildet sie ein halbmondförmiges Fältchen.

Der Augapfel, Bulbus Oculi.

Er hat im Ganzen die Gestalt einer Kugel, die jedoch aus zwei Segmenten von zwei verschiedenen Kugeln, einer kleineren und grösseren zusammengesetzt ist. Der vordere Theil derselben, den die Hornhaut bildet, ist convexer, und dem Segmente einer kleineren Kugel, der hintere grössere Theil, den die Sclerotica umgibt, ist grösser, weniger convex, und dem Segmente einer grösseren Kugel zu vergleichen.

Als Axe des Augapfels denkt man sich eine gerade Linie von der Mitte der Hornhaut auf die Mitte des hinteren Umfanges des Augapfels. Jeder Durchschnitt des Augapfels, wobei die Durchschnittsfläche mit der Axe rechte Winkel bildet, ist kreisförmig. Ein Durchschnitt nach der Richtung der Axe ist elliptisch, und besteht aus einem vorderen kleineren Bogen, den der Hornhautdurchschnitt, und aus einem hinteren grösseren Bogen, den der Durchschnitt der Sclerotica bildet.

Der vordere Umfang des Augapfels, der von der Bindehaut überkleidet ist, liegt frei zu Tage, wird bei Schliessung der Augenlider nur von diesen bedeckt, sein vorderster Theil raget etwas über den unteren Rand der Augenhöhle, über den Augapfel aber raget der obere Augenhöhlenrand hervor. Der hintere grössere Theil des Augapfels ist von vielem Fette und Zellgewebe, und nebst diesen von den Augenmuskeln und anderen Theilen in der Augenhöhle umgeben. Sein hinterer Umfang, an welchen der Sehnerve übergeht, reicht nicht bis an den Hintergrund der Augenhöhle, und der Sehnerve mit seiner Scheide durchläuft von seinem Eintritte durch das Sehnervenloch in die Augenhöhle noch eine gute Strecke in dieser, bis er den Augapfel erreicht.

So wie der Embryo aus Primitivfalten des Keims, aus der Keimhaut hervorsprosset, so ist auch der Augapfel anfangs nur ein offener häutiger Anhang der Primitivfalten der Keimhaut; die Entstehung des Augapfels fällt in die früheste Periode der Entwicklung des Embryo, und sehr frühzeitig entwickeln sich in der anfangs wahrscheinlich offenen Bucht der Augäpfel die inneren Theile derselben. Sowohl der Augapfel im Verhältnisse zur Grösse des Körpers, als die Ausdehnung der Cornea im Verhältnisse zu der der Sclerotica sind beim Embryo viel grösser, als bei Erwachsenen.

Der Augapfel besteht äusserlich aus mehreren häutigen Gebilden, welche in ihrem Innern die klaren

durchsichtigen Medien enthalten, die den grössten Theil seiner Substanz ausmachen.

Von den häutigen Gebilden des Augapfels.

Durch das vordere Segment des Augapfels muss das Bild äusserer Gegenstände aufgenommen, im hinteren Segmente desselben muss dasselbe zum Bilde für unsere Anschauung und Vorstellung gestaltet werden. Nach Verschiedenheit dieser Function des vorderen und hinteren Segmentes sind daher auch schon ihre Häute und ihre innern durchsichtigen Medien verschieden. Nimmt man als Gränze beider Segmente einen Durchschnitt hinter dem äusseren Umfange der Cornea durch das Strahlenband an, so ist es im Allgemeinen Gesetz, dass kein Gebilde des hinteren Segmentes sich in das vordere fortsetzt: mehrere Gebilde gehören nur dem hinteren Segmente an, so die Nervenhaut, die Glashaut mit ihrem Glaskörper, die Linse mit ihrer Kapsel. Andere Gebilde gehen von der angegebenen Gränze, von der Gegend des Strahlenbandes an, in neue Gebilde über, oder es entstehen vom Strahlenbande an neue. Diese Beschaffenheit gibt für die Beschreibung der Augenhäute die Eintheilung derselben in die des hinteren grösseren, und die des vorderen kleineren Segments, und die Zusammenstellung nach ihrem Uebergange in einander.

Die weisse Haut des Augapfels, Sclerotica

wird auch undurchsichtige Hornhaut, oder äussere harte, derbe oder Faserhaut des Augapfels (tunica albuginea, s. alba, s. dura, s. sclerotica, s. cornea opaca) genannt. Sie bildet den äusseren Umfang des hinteren grossen Segmentes des Augapfels, und geht an der Gränze des vorderen kleinen Segmentes desselben in die Hornhaut über, welcher Uebergang an der inneren Seite durch eine kreisförmige Rinne bezeichnet

ist (Tab. IX. Fig. XII. h.). Die Sclerotica und Cornea bilden die dickste festeste äussere Hülle des Augapfels, erhalten seine äussere sphärische Gestalt, und schützen seine inneren Theile.

Wo der Augapfel bei Thieren von seiner sphärischen Gestalt mehr oder weniger abweicht, an seinem vorderen Theile mehr platt ist, wird der vordere Umfang der Sclerotica durch knorpelartige Verdickung und Erhärtung, oder durch einen zwischen seinen Lamellen aufgenommenen Knochenring in seiner Form erhalten, und die Cornea in der Beständigkeit ihrer Lage gesichert, was bei der mehr gleichartigern Convexität des Augapfels bei Säugethieren und dem Menschen nicht nothwendig ist.

Die Sclerotica ist in ihrem mittleren grössten Umfange am dünnsten, dicker an ihrem vorderen Umfange, von der Gegend an, wo die Augenmuskeln an sie übergehen, bis an den äusseren Umfang der Cornea, am dicksten an ihrem hinteren Umfange, an welchem der Sehnerve eintritt. Bei der Elasticität der Sclerotica, kann daher leicht der dünnere mittlere Umfang derselben durch Einwirkung der Augenmuskeln ausgedehnt oder zusammengezogen, und dadurch die Axe des Augapfels etwas verkürzt oder verlängert werden. Selbst an einem Augapfel, der im Weingeiste oder durch Trocknen an der Luft in seinem Volumen schwindet, faltet sich der mittlere dünnere Theil der Sclerotica, während ihr vorderer und hinterer dickerer Theil seine sphärische Gestalt behält.

Die Sclerotica hat ein weisses glänzendes Ansehen, ist elastisch, etwas durchsichtig, besonders an ihrem dünneren mittleren Umfange, und hat gewöhnlich von der an ihrer innern Seite befindlichen Gefässhaut ein bläuliches Ansehen. Ihr Grundgewebe ist feines, äusserst kurzfadiges, dicht zusammenhängendes, verwebtes, gleichförmiges Fasergewebe, sie ist daher zu den fibrösen Gebilden zu zählen, und unterscheidet sich von anderen Fasergebilden nur dadurch, dass sich

ihre kurzen, dicht unter einander verwebten Fasern nicht in längliche Bündel und Fäden spalten lassen. So fein und kurz auch ihre Fasern sind, so liegen sie doch mehr von hinten nach vorne übereinander geschichtet, daher man sie auch nach dieser Richtung am leichtesten spalten kann. Die Scheide des Sehnerven und die Sehnen der Muskeln des Augapfels gehen in ihre Textur über, und bilden mit ihr ein gleichförmliches continuirliches Gewebe. Hebt man die breite Sehne eines Augenmuskels, wo sie an die Sclerotica übergeht, auf, und macht man hinter einer solchen Sehne nach ihrer Breite in die Sclerotica einen tieferen oder seichteren Einschnitt, so kann man dann, ohne weiteren Schnitt durch starkes Vorwärtsziehen des Muskels die Sclerotica spalten, und so ein dickeres oder dünneres Blatt von ihr aufheben. Ohne Messer lässt sich diese Spaltung continuirlich, von der Sclerotica aus, durch die Cornea fortsetzen, und man kann an einem auf angegebene Art continuirlich aufgehobenen Blatte keine unterbrochene Gränze zwischen der Sehne des Muskels, der Sclerotica und Cornea finden (Tab. IX. Fig. XIII. und Beschreibung dazu). Auf gleiche Weise habe ich am hinteren Theile der Sclerotica eine Lamelle aufgehoben, und sie continuirlich ohne Messer in die Scheide des Sehnerven fortgespalten.

Da, wo der Sehnerve an den hinteren Theil des Augapfels an der linken oder Nasenseite der Axe desselben übergeht, befindet sich in der Sclerotica ein kleines Loch, welches an der äusseren Seite der Sclerotica weiter ist, und gegen die innere Seite derselben hin sich verengert. Durch diess Loch treten die Markfaserbündel des Sehnerven in das Innere des Augapfels, und da diese von neurilematischen Scheiden umgeben sind, so scheint diess Loch eine siebförmige Beschaffenheit zu haben, wenn man dicht an demselben den Sehnerven abschneidet; noch auffallender erscheint diese siebförmige Beschaffenheit, wenn das Mark des Sehnerven durch Maceration, oder durch verdünnte Lauge aufge-

löset und ausgedrückt wird, wo dann die leeren neurilematischen Scheiden des Markes die vielen kleinen siebförmigen Löcher bilden, die man sonst der Sclerotica zuschrieb, und siebförmigen Theil oder Siebplatte derselben (lamina cribrosa scleroticae) nannte. An einem Längendurchschnitte, wodurch man Sclerotica und Scheide des Sehnerven in zwei Hälften so theilt, dass der Schnitt auch durch die Mitte dieses Loches geht, sieht man deutlich, dass die Sclerotica an der Bildung dieses Siebes keinen Theil hat, und man kann selbst in erhärtetem Zustande den markigen Theil des Sehnerven aus seiner Scheide und aus diesem Loche continuirlich herausnehmen, ohne auf einen Zusammenhang mit der Sclerotica zu kommen.

Im Umfange des beschriebenen Loches bildet die Sclerotica einen dickeren Ring, der aber durchaus nicht als eine Gränze zwischen der Scheide des Sehnerven und der Sclerotica betrachtet werden darf, da sich die Continuität beider sowohl durch Spaltung auf oben angegebene Weise, als an einem Längendurchschnitte deutlich zeigt. Dieser Ring bezeichnet eben nur die Gränze, an welcher die Scheide des Sehnerven in eine neue Bildung, in die der Sclerotica übergeht, die nach ihrer individuellen Natur und Bestimmung für den Augapfel, auch eine specifike, individuelle, fibröse Beschaffenheit annimmt. So hat ja auch die Anordnung der Muskelfasern in verschiedenen Muskeln sehr verschiedene Beschaffenheit, so unterscheidet sich auch die fibröse Textur der Sclerotica auf oben angegebene Weise von der anderer fibröser Häute, und diese eigentliche Textur beginnt an dem angegebenen Ringe.

Für die fibröse Natur der Sclerotica sprechen auch an ihr vorkommende Krankheitsformen. So wie Rheumatismus und Arthritis ihren Sitz vorzüglich in Knochen und fibrösen Gebilde haben, so nimmt auch rheumatische und arthritische Affection des Augapfels in entzündlicher oder anderer Form vorzüglich ihren Sitz in der Sclerotica.

Aus der Arteria ophthalmica gehen zwar an die Sclerotica viele Blutgefässe, die hinteren und vorderen Ciliararterien, über. Allein die meisten dieser Gefässe durchbohren diese Membran in schiefer Richtung und verzweigen sich an die Choroidea, das Ligamentum ciliare, die Iris und andere Theile im Innern des Auges. Nur feinere Zweige dieser Arterien, und vorzüglich Zweige der vorderen Ciliararterien verzweigen sich auch in das fibröse Gewebe der Sclerotica, und lassen sich nach gelungener Injection vorzüglich im vorderen Theile derselben selbst nach Hinwegnahme der Conjunctiva deutlich erkennen. Doch ist die Sclerotica bei weitem nicht so gefässreich, wie die Beinhaut und harte Hirnhaut. Aus ihr kommen viele Venen, die in die Vena ophthalmica und in die Venas ciliares übergehen, daher diese Membran auch öfters mehr oder weniger varicös erscheint.

Die Sclerotica ist reich an feinen Netzen von Saugadern, welche schon Mascagni durch das Microscop erkannte und abbildete *). Vortrefflich hat diese Netze von Saugadern abgebildet Friedr. Arnold **).

Das dunkle Häutchen der Sclerotica (lamina fusca scleroticae).

Zwischen der innern Oberfläche der Sclerotica und der äusseren der Choroidea befindet sich eine Schichte Zellgewebes, welches etwas seröse Flüssigkeit enthält, und von der Choroidea an bis an die innere Oberfläche der Sclerotica mehr, oder weniger vom bräunlichen Pigmente der Choroidea durchdrungen ist, daher es den Namen Lamina fusca scleroticae erhielt. Dunkler ist diese Schichte in Augen, in welchen das Pigment der Choroidea dunkler, oder schwärzlich ist, und es ist hier

*) Prodrom. Tab. VI. Fig. 43, T. XIV. Fig. 5. 6. 7.

**) Anatomische und physiologische Untersuchungen über das Auge des Menschen. Heidelberg, 1832. Taf. I. Fig. 2.

selbst noch die innerste Schichte der Sclerotica dunkler gefärbt, wie diess deutlich in Augen von Ochsen und anderen Wiederkäuern der Fall ist, und wie ich diess immer auch in menschlichen Augen mit sehr dunkelbrauner Choroidea sah.

Diess Zellgewebe hat die Natur einer serös-blätterigen Membran, welche im hinteren Umfange des Augapfels dünner ist, nach vorne gegen das Ligamentum ciliare hin allmählich an Dicke zunimmt, und in dieses selbst übergeht. Diese Membran hängt inniger mit der äusseren Oberfläche der Choroidea, loser mit der innern Oberfläche der Sclerotica zusammen. Dass sie in ihrem zart-blätterigen Gewebe Serum enthält, davon kann man sich leicht bei Trennung der Sclerotica von der Choroidea, zur Darstellung des äusseren Umfanges von dieser überzeugen.

Diese Darstellung geschieht am besten auf folgende Weise. Man nimmt vom äussern Umfange der Sclerotica eines Augapfels die Muskeln, am vorderen Theile die Conjunctiva und alles Zellgewebe rein hinweg, trennt hierauf in einem Umkreise am mittleren Umfange des Augapfels die Sclerotica von der Choroidea. An irgend einer Stelle dieses Umkreises durchsticht man mit einer spitzigen Scalpelle in flacher Richtung eine oberflächliche Schichte der Sclerotica, wiederholt diese Durchstiche, schichtenweis, wobei man mit dem flach gerichteten Messerchen die durchstochene Schichte jedesmal durchschneidet. Je tiefer man so eindringt, desto durchscheinender sieht man die Choroidea. Zuletzt führt man das Messer auf die angegebene Weise mit grösster Vorsicht, ohne die Choroidea anzustechen, zwischen dieser und der noch übrigen Schichte der Sclerotica durch die zwischen beiden liegende serösblätterige Zellhaut. Sobald man die letzte Schichte der Sclerotica durchstochen hat, sickert aus dem unterliegenden serösen Zellgewebe etwas seröse Feuchtigkeit aus. Ist man so in den Zwischenraum zwischen Sclerotica und Choroidea gelangt, so trennt man von dieser Stelle aus all-

mählich durch eine feine stumpfe Sonde im Umkreise die Choroidea und Sclerotica von einander, führt, so oft man eine kleine Strecke getrennt hat, dicht an der innern Oberfläche der Sclerotica die eine Klinge einer feinen, am besten nach der Schneide gekrümmten Schere ein, und durchschneidet den getrennten Theil der Sclerotica nach dem Umkreise. Diess Verfahren setzt man so oft fort, bis man die Sclerotica nach dem ganzen Umfange eines Kreises von der Choroidea getrennt und durchschnitten hat. Diess Verfahren gelingt am leichtesten, wenn man, bei fortgesetzter theilweiser Trennung, den zuletzt durchschnittenen Theil der Sclerotica mit einer Pincette an einem Rande fasst, und etwas in die Höhe zieht, wobei sich die Sclerotica zum Theile von selbst von der zwischen ihr und der Choroidea liegenden Zellhautschichte trennt. Diess Verfahren, bei Trennung der Sclerotica, kann man in freier Hand fortsetzen, bis man ein Drittel ihres Umkreises durchschnitten hat, worauf man die weitere Trennung in einer Schale mit Wasser fortsetzt, um die Choroidea sicherer unverletzt zu erhalten. Von dem durchschnittenen Umkreise aus spaltet man mit einer Schere die Sclerotica durch gegen die Cornea hin gerichtete Schnitte in mehrere Lappen, und stülpet diese vorwärts um, wobei sich durch gelindes Anziehen die innere Oberfläche der Sclerotica von der unterliegenden Schichte serösen Zellgewebes sehr leicht bis an das Ligamentum ciliare trennt: mit diesem aber hängt sie bis an den äusseren Umfang der Cornea fester zusammen. Doch kann man auch diesen Zusammenhang durch ein stumpfes Messer oder eine Sonde trennen, und den vorderen Theil der Sclerotica sammt der Cornea leicht vom vorderen Umfange des Augapfels hinwegnehmen. Auf ähnliche Weise kann man das hintere Segment der Sclerotica, bis an die Scheide des Sehnerven hinwegnehmen.

Wenn man bei dieser Präparation auf die angegebene Weise die Sclerotica von der Choroidea entfernt, so scheinen beide an ihren vorher verbundenen

Flächen von einem zarten, feuchten, serösen Häutchen überzogen zu seyn, weil das zarte, seröse Zellgewebe, welches sich zwischen ihnen befindet, theils an der äusseren Oberfläche der Choroidea, theils an der inneren der Sclerotica hängen bleibt. Der dickere Theil desselben hängt immer der äusseren Oberfläche der Choroidea an, und wenn sich derselbe in Weingeist condensirt hat, so kann man denselben in Form einer continuirlichen Membran von der äusseren Seite der Choroidea abziehen. In dieser Schichte serösen Zellgewebes, oder zwischen ihr und der Choroidea verlaufen die Ciliarnerven und langen Ciliarterien von hinten nach vorne; ergreift man einen solchen Nerven oder eine Ciliararterie mit einer feinen Pincette und zieht dieselben von der Choroidea ab, so trennen sich zugleich Lamellen der angegebenen Zellschichte, die mit denselben zusammen hängen.

Diese seröse Schichte bildet, wie ich schon oben angegeben habe, ein Continuum mit der äusseren oberflächlichen Schichte des Ciliarbandes: hebt man daher von dieser ein Segment, vom vorderen Rande an, auf, und zieht es zurück, so kann man damit continuirlich die seröse Schichte von der äusseren Seite der Choroidea abziehen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese seröse Schichte, continuirlich durch die oberflächliche Schichte des Ciliarbandes, mit der serösen Flüssigkeit in der Substanz der Cornea zusammenhängt; da der Zusammenhang des vorderen Randes dieses Bandes in der falzförmigen Furche an der Gränze zwischen Sclerotica und Cornea nicht zu verkennen ist. Davon kann man sich auf folgende Weise überzeugen, wenn man die Cornea an ihrem Mittelpunkte durchsticht, und sie von diesem Stiche aus mit einem Scherchen gegen ihren äussern Umfang hin in fünf oder sechs dreieckige Segmente spaltet; hebt man ein oder das andere dieser Segmente auf, und zieht es nach aussen zurück; so sieht man den inneren serösen Ueberzug der Cornea continuirlich, als ein zartes Häutchen an den äussern

Umfange der Iris und an die vordere Seite derselben übergehen: durchreisset oder durchschneidet man diess zarte seröse Häutchen an der Gränze zwischen dem äusseren Rande der Cornea und der Iris, so sickert an derselben Stelle, wo hinter diesem zarten Häutchen der vordere Rand des Ciliarbandes an den Falz am äussern Umfange der Cornea übergeht, etwas seröse Flüssigkeit aus, wie da, wo man auf oben angegebene Weise mit dem Messer zwischen Sclerotica und Choroidea eindringt. Diese Flüssigkeit ist an den beiden angegebenen Stellen nicht dünnflüssig, wässerig, sondern hat eine schleimige oder gallertige Consistenz, daher sie nicht in tropfbarer Gestalt, sondern nur als zähe Feuchtigkeit erscheinet, wie diess auch in der Linse und grossen Theils im Glaskörper der Fall ist, wodurch sie und ihr seröses Gewebe, worin sie enthalten ist, mit der Beschaffenheit des Glaskörpers einige Aehnlichkeit hat.

Die seröse Flüssigkeit der Schichte von Zellgewebe, die mit der Choroidea inniger zusammenhängt, wird wohl zum Theile aus feinen Gefässen der äusseren Schichte der Choroidea ausgeschieden. Wie alle serösen Häute, so scheint auch dieses seröse Gewebe reich an Saugadern zu seyn, unter dem Microscope konnte ich an ihm stellenweise ein feines, durchsichtiges, netzförmiges Gewebe erkennen. Viel deutlicher hat diess Arnold gesehen und abgebildet *).

Am Augapfel eines dreijährigen Kindes, dessen Arterien ich vollkommen mit rother Masse injicirte, fand ich bei Untersuchung, dass die Injectionsmasse von der äussern Seite der Choroidea aus, nach ihrem ganzen Umfange extravasirt war, und ganz gleichmässig bis an die innere Oberfläche der Sclerotica das zwischen ihr und Choroidea befindliche seröse Zellgewebe durchdrungen hatte.

*) l. c. S. 35, Fig. 4.

Haller*), Zinn**) und nach diesen Hildebrandt und viele andere Anatomen beschreiben diese seröse zellige Schichte als eine eigne Membran, und hielten sie für eine Fortsetzung der Gefässhaut des Hirns. Diese Annahme ist längst aus hinreichenden Gründen aufgegeben.

Meckel***) betrachtete sie als eine Fortsetzung der von der Spinnenwebenhaut des Hirns stammenden Hülle des Sehnerven, und nimmt von ihr dasselbe Verhältniss zur Sclerotica, wie zwischen der harten Haut und Spinnenwebenhaut in der Schädelhöhle an. Auch Döllinger erklärte sie für eine seröse Haut.

In der neueren Zeit haben sich über die Beschaffenheit dieser angeblich serösenHaut Schreiber, Fränzel und besonders Arnold ausgesprochen. Schreiber†) nimmt an, dass die Choroidea an ihrer äussern, die Sclerotica an ihrer innern Oberfläche glatt, wie eine seröse Haut seyen.

Fränzel††) sagt, es ist keinem Zweifel unterworfen, dass diese Membran eine serosa sey. Sie stellt ein sackförmiges Ganzes dar, woran man eine innere, freie und glatte, und eine äussere unebene, an die Sclerotica und Choroidea anhängende Fläche unterscheiden könne. Rothes Blut führende Gefässe könne man in ihr nicht auffinden; sie stehe aber, wie alle Serosae der Absonderung einer serösen Flüssigkeit vor, die er, als humor aqueus der Augenkammer anzusehen, schon längst gewohnt sey. Sie bleibe über Sclerotica und Choroidea ausgebreitet, und gebe diesen das wässerige

*) Commentatio de tunicis et musculis oculorum in coment. reg. soc. scien. Goetting. T. III.

**) Descriptio anatomica oculi humani, edit. Wrisbergii p. 4 et 10.

***) Handbuch der menschlichen Anatomie B. IV. S. 72.

†) In Radius scriptoribus ophthalmol. minor. Vol. III.

††) Arnold's Zeitschrift für Ophthalmologie B. I. H. I. S. 13.

glänzende Aussehen. So nimmt Fränzel zwischen Sclerotica und Choroidea eine seröse Membran an, die keine Blutgefässe hat. Doch stimmt seine Angabe Seite 15, wo er sagt, die Choroidea ist mit der Sclerotica durch Gefässe und lockeres Zellgewebe verbunden, mit der vorherigen nicht überein. Eben so wenig S. 24, wo er sagt, es befindet sich an der äusseren Oberfläche der Choroidea ein lockeres Zellgewebe, welches sie unvollkommen mit der Sclerotica verbindet, und in welchem die Nervi und Arteriae ciliares von hinten nach vorne zum Ligamentum ciliare und zur Iris hin verlaufen.

Am ausführlichsten hat Arnold*) diese Haut als Serosa oder Spinnenwebenhaut des Auges beschrieben. Nach seinen Angaben befindet sich zwischen Sclerotica und Choroidea eine seröse Membran, die er Spinnenwebenhaut des Augapfels nennt, die eine Fortsetzung der Spinnenwebenhaut des Hirns ist. Sie besteht aus zwei Platten, einer äussern, welche die innere Oberfläche der Sclerotica und einer innern, welche die äussere Oberfläche der Choroidea überzieht, und zwischen welchen sich seröse Feuchtigkeit befindet. Oeffnet man nach ihm, an Foetus-Augen vorsichtig die weisse Haut, so nimmt man auf der äussern Oberfläche der Choroidea sogleich eine zarte, feine, weissliche Membran wahr, die sich bis zum Ligamentum ciliare erstreckt, und bei behutsamer Praeparation für sich dargestellt werden kann. Eben so lässt sich von der innern Oberfläche der Sclerotica ein zartes Häutchen, ohne besondere Mühe losziehen, und an dem Ciliarbande der Uebergang in den gleichen Ueberzug der Choroidea deutlich nachweisen. Er gibt (Seite 34) selbst die Methode an, diese seröse Haut an Augen von Erwachsenen darzustellen. Zwischen der innern Platte dieser serösen Membran und der Choroidea liegen die Gefässe und Nerven der Iris. Diese seröse Haut verhält sich zur Choroidea und Scle-

*) L. c. S. 33—43.

rotica, wie die Spinnenwebenhaut des Hirns zur Gefässhaut und harten Hirnhaut. Wenn man an Foetus-Augen aus den früheren Perioden die Sclerotica von der Choroidea trennt, und die Scheide des Sehnerven von demselben loszieht, so hält es nicht schwer, den Zusammenhang der Arachnoidea des Auges und Gehirns nachzuweisen, und etwaige Scrupel in dieser Hinsicht zu lösen. Nach dieser seiner Ansicht erklärt er mehrere angegebene Beobachtungen über krankhafte Ansammlung von Flüssigkeit zwischen Choroidea und Sclerotica. So erklärt er den Zustand, den Wardrop *) Wassersucht der Aderhaut nennt, als eine Ansammlung wässeriger Feuchtigkeit zwischen der äussern und innern Platte dieser serösen Membran; ebenso die von Schön **) angeführte Beobachtung einer dicken Schichte plastischer Lymphe auf der äussern Fläche der Choroidea, und andere ähnliche Beobachtungen.

Die seröse Schichte von Zellgewebe zwischen Choroidea und Sclerotica ist keine Fortsetzung der Spinnenwebenhaut des Hirns und kann keine solche seyn. Die seröse innere Lamelle der harten Hirnhaut setzt sich überall, wo Nerven durch dieselbe austreten, und Blutgefässe durch sie an das Hirn übergehen, am Umfange von diesen nur an den äusseren Umfang des Hirns fort, wie ich diess B. IV. S. 195 von der Natur der Spinnenwebenhaut angegeben habe. Die harte Hirnhaut verhält sich, wie andere fibrös-seröse Häute, z. B. wie die des Herzbeutels, so wenig, als sich die seröse innere Lamelle des Herzbeutels nach dem Verlaufe der aus dem Herzen kommenden Blutgefässe fortsetzt, sondern am Umfange von diesen an die äussere Oberfläche des Herzens übergeht. Eben so wenig setzt sich die Spinnenwebenhaut des Hirns an Nerven, die vom Hirne kommen, und durch die harte Hirnhaut austreten, nach ihrem Verlaufe fort. Nimmt man das obere Augen-

*) Morbid anatomy of the human eye.

**) Handbuch der pathologischen Anatomie des Auges S. 186

höhlen-Gewölbe und alle Gebilde im Umfange des Augapfels und des Sehnerven in der Augenhöhle hinweg, bricht man zuletzt das Foramen opticum auf, und spaltet man die harte Hirnhaut über ihrem Eintritte in das Sehnervenloch, als Scheide für den Sehnerven, so sieht man deutlich, dass nur der fibröse Theil der harten Hirnhaut, als Scheide an den Sehnerven sich fortsetzt, an derselben Stelle aber, wo der Sehnerve in das Sehnervenloch eintritt, die innere seröse Lamelle der harten Hirnhaut im Umfange des Sehnerven, als zarte Scheide derselben in der Schädelhöhle, an das Hirn zurückgeht.

An allen Nerven des Hirns sowohl, als des Rückenmarks, setzt sich an ihrem Austritte durch die harte oder fibröse Haut derselben von dieser ein faseriges Gewebe fort, welches in ihre äussere Scheide, in ihr Neurilem übergeht. Allein, so wie das Hirn äusserlich von einer gefässreichen Zellhaut der Gefässhaut umgeben ist, und wie diess gefässreiche Zellgewebe in Form einer Membran nicht allein oberflächlich alle Windungen des Hirns überkleidet und in alle Vertiefungen und Furchen sich einsenket, sondern auch als zarter Zellstoff in die Substanz des Hirns mit dessen Blutgefässen sich fortsetzt, wie durch denselben die Markkügelchen und Fasern des Hirns unter sich zusammenhängen, wie dieser Zellstoff überall auch in allen Theilen des Hirns Hülle der Arterien, Venen und Saugadern und Verbindungsmittel ist, so haben auch die Markfasern der Nerven des Hirns und Rückenmarks, schon von ihrem Ursprunge von diesen her, solches zartes, gefässreiches Zellgewebe als Bindungsmittel ihrer Markkügelchen und Markfasern in sich aufgenommen, welches sich an ihnen in ihrem weiteren Verlaufe fortsetzt, und als Gefässhaut der Nerven betrachtet werden kann, wie ich bei Betrachtung der Nerven im Allgemeinen B. IV. S. 232 angegeben habe. Diess verbindende Zellgewebe, geht auch in die Structur des Sehnerven ein, umgibt äusserlich und innerlich seine

Bündel von Markfäden, und setzt sich mit ihm nebst seiner äusseren Scheide von der harten Hirnhaut an den Augapfel fort; hat er diesen erreicht, so geht seine äussere faserige Scheide in die Sclerotica des Augapfels, und seine zellhäutigen Hüllen gehen zum Theile in die Bildung der Schichte serösen Zellgewebes zwischen der Choroidea und Sclerotica, und grössten Theils in die Choroidea selbst über. Daher nimmt auch die Marksubstanz des Sehnerven bei seinem Eintritte in den Augapfel an Dicke bedeutend ab, und es bildet sich in seinem Umfange ein dickerer Ring, von welchem aus seine neurilematischen Hüllen metamorphosirt nach der individuellen Natur des Augapfels in neue Gebilde übergehen. So wenig man daher sagen kann, die Sclerotica sey eine unmittelbare Fortsetzung der äusseren fibrösen Scheide des Sehnerven, so wenig kann man auch behaupten, die Choroidea und das seröszellige Verbindungsblatt zwischen ihr und der Sclerotica seyen eine Fortsetzung der Gefässhaut des Hirns oder der zelligen und gefässreichen Hüllen des Sehnerven und seiner Nervenbündel.

Am Eintritte des Sehnerven in das Sehnervenloch, zwischen den beiden Wurzeln des kleinen oder schwerdförmigen Flügels des Keilbeins, wo die innere seröse Lamelle der harten Hirnhaut im Umfange des Sehnerven an das Hirn zurückgeht, und ihr fibröser Theil, als Scheide den Sehnerven begleitet, zum Theile aber auch in die Periorbita übergeht, und mit dieser, wie auch durch die Fissura supraorbitalis, continuirlich zusammenhängt, nimmt die als Scheide den Sehnerven begleitende harte Haut an ihrer inneren Seite eine etwas aufgelockerte Beschaffenheit an, und hängt durch lockeres Zellgewebe mit den oben beschriebenen zellhäutigen oder gefässhäutigen Hüllen des Sehnerven zusammen. Diess lockere verbindende Zellgewebe ist verhältnissmässig dicker und deutlicher sichtbar innerhalb der Scheide des Sehnerven beim Fötus aus früherer Periode, wo alle Bildungshäute verhältnissmässig

dicker sind. Diess sieht man deutllch, wenn man an solchen Augen die Sclerotica, und von ihr aus continuirlich die Scheide des Sehnerven nach der Länge spaltet. Die Fortsetzuug dieses Zellstoffes in die seröse Zellschichte zwischen Choroidea und Sclerotica ist es, was Arnold*) als Fortsetzung der serösen Lamelle der harten Hirnhaut, oder als Spinnenwebenhaut angegeben hat.

Das verbindende seröse Zellgewebe zwischen Choroidea und Sclerotica, oder die seröse Membran zwischen beiden kann nicht aus zwei Blättern bestehen, die eine seröse Flüssigkeit zwischen sich enthalten, und wovon das äussere die Sclerotica, das innere die Choroidea übergleitete, wie Arnold und Fränzel angeben. Eine solche sackförmige, in sich geschlossene Duplicatur, bilden nur seröse Häute, die ein bestimmtes Organ in sich aufnehmen, welches sie einmal frei umgeben, dann als fortgesetzte Duplicatur äusserlich überkleiden, wie die seröse Haut des Herzbeutels das Herz, das Bauchfell, die Unterleibseingeweide, die eigne Scheidehaut den Hoden, die innere seröse Lamelle der harten Hirnhaut das Hirn, die Pleura die Lungen. Zwischen Choroidea und Sclerotica ist kein Organ als Bildungsgrund für eine solche seröse Hautduplicatur vorhanden.

Es ist gewiss, dass das dunkle oder schwärzliche Pigment der Choroidea das membranartige, seröse Blatt zwischen ihr und der Sclerotica durchdringt, und auch die innere Oberfläche der Sclerotica selbst mehr oder weniger dunkel färbt. Eine solche Durchdringung wäre nicht möglich, wenn zwischen Sclerotica und Choroidea zwei in sich geschlossene seröse Blätter lägen, die noch dazu zwischen sich seröse Flüssigkeit enthielten. Es müste dann auch diese Flüssigkeit dunkel erscheinen, was der Fall nicht ist.

*) L. c. S. 35.

Die angeführten Beobachtungen von Ansammlung vermehrter oder krankhafter Flüssigkeit zwischen Sclerotica und Choroidea berechtigen nicht zu dem Schlusse, dass dieselbe zwischen serösen Blättern ihren Sitz gehabt habe. Solche seröse oder krankhafte Flüssigkeit kann sich auch in dem zwischen Sclerotica und Choroidea befindlichen serösen Zellgewebe ansammeln. An zwei Augäpfeln beobachtete ich sogar partiell umschrieben, in einem kleineren Umfange solche Ansammlung. An beiden Augen war die Sclerotica in der Gegend ihres mittleren Umfanges an der äussern Seite des Augapfels im Umfange eines kleinen Kreuzerstückchens prominent aufgetrieben, dünner, und durchsichtiger, und es schimmerte durch sie eine klare gallertige Flüssigkeit hindurch, die sich zwischen ihr und der Choroidea angesammelt hatte. In einiger Entfernung von dieser Ansammlung trennte ich, auf angegebene Weise, die Sclerotica von der Choroidea. Bei Annäherung dieser Trennung an die angegebene prominente Ansammlung fand ich das zwischen Choroidea und Sclerotica befindliche seröse Zellgewebe von gallertiger Flüssigkeit durchdrungen, die an der angegebenen prominenten Stelle an Quantität sehr zunahm, und eine umschriebene wässerige Geschwulst bildete. Die krankhaft angesammelte Flüssigkeit hatte ihren Sitz in dem angegebenen serösen Zellgewebe, und erstreckte sich genau bis an die Substanz der Choroidea und Sclerotica, so dass zwischen diesen Membranen und dieser serösen Geschwulst durchaus keine andere häutige Schichte zu erkennen war. Die Sclerotica war durch die Ansammlung dieser krankhaften Flüssigkeit nach aussen getrieben und verdünnt, eben so die Choroidea verdünnt und etwas einwärts gegen den Glaskörper hingedrängt. Der ganze Augapfel war dabei nach seiner Axe etwas in die Länge gezogen, und hatte eine längere ovale Gestalt. Bei der Merkwürdigkeit dieser Form, die durch Zergliederung grössten Theils zu Grunde ging, bewahre ich den anderen Augapfel von derselben Beschaffenheit

und von demselben männlichen Individuo von 50 bis 60 Jahren, unzergliedert in Weingeist auf. Diese krankhafte Veränderung bestund seit mehreren Jahren vor dem Tode dieses Individuums, bei welchem die Augäpfel bei ihrer Verlängerung aus der Augenhöhle sehr hervorragend waren. Bei Vorhandenseyn von zwei serösen Blättern zwischen Choroidea und Sclerotica würde sich die angegebene Flüssigkeit gleichförmiger nach dem ganzen innern Umfange dieser Häute zwischen ihren Blättern verbreitet haben.

Viele kurze Ciliararterien durchbohren entfernter vom Uebergange des Sehnerven an den Augapfel, weiter nach vorne in schiefer Richtung die Sclerotica, um an die Choroidea überzugehen. Da dies nach Durchbohrung der Sclerotica in ziemlich gerader Richtung geschieht, so müssten diese Arterien auch die beiden inzwischen liegenden serösen Blätter durchbohren. Diess wäre eine sonderbare Ausnahme von dem Gesetze, von der Art des Verlaufs von Arterien an, und zwischen serösen Häuten.

Eben so wenig, als doppelte Blätter, lässt sich das Daseyn einer einfachen serösen Membran mit glatter Oberfläche zwischen Sclerotica und Choroidea annehmen.

Hornhaut, Cornea.

Nach dem Gesetze, dass kein Gebilde des hinteren grösseren Segments des Augapfels über seine Gränze sich fortsetzt, sondern näher oder entfernter vom Umfange des vorderen kleinen Segments in neue Bildung übergeht, oder dass sich an seiner vorderen Gränze ein neues Gebilde gestaltet, welches die Aufnahme des Lichtes und der Bilder der in demselben erscheinenden Gegenstande und ihre Einwirkung auf die Nervenhaut begünstigt, geht die Sclerotica an ihrer vorderen Gränze in die klare, durchsichtige Hornhaut über, welche am vordersten mittleren Theile des Augapfels eine klare, durchsichtige, runde Scheibe bil-

det. Die Cornea ist durchsichtig, wie das reinste Wasser ganz farbenlos. In Weingeist, in mineralischen Säuren, in siedendem Wasser wird sie undurchsichtig, und nimmt eine gräulich- oder bläulich-weisse Farbe an. Sie ist convexer als die Sclerotica und bildet das Segment einer kleineren Kugel am vordersten Theile des Augapfels, dessen mittlerer Punkt in die Sehaxe des Augapfels fällt. An ihrem äusseren an die Sclerotica gränzenden Umfange ist sie nicht vollkommen rund, ihr oberer und unterer Rand ist etwas flacher oder weniger gekrümmt. Ihr hinterer oder innerer an die Sclerotica gränzender Rand ist ründer und von etwas grösserem Umfange, als ihr vorderer oder äusserer. An ihrem mittleren erhabensten Theile ist sie dünner, als an ihrem äusseren Umfange, wo sie dicker als der angränzende Theil der Sclerotica selbst ist; nur an ihrem äussersten Rande aber wird sie wieder etwas dünner. Sie ist sehr fest und elastisch, und hat fast die Consistenz eines Faserknorpels. Da sie äusserlich convex und innerlich concav ist, so liegt nur ihr äusserer Rand dem äusseren Umfange der Iris näher, und die hier zunächst durchscheinende dunklere Iris gibt dem äusseren Rande der Cornea selbst ein dunkleres Ansehen. Diesen äussern, etwas dunkler erscheinenden Umkreis der Cornea hat man den schwärzlichen Ring (annulus, s. circulus niger corneae) genannt. Ihre äussere convexe Oberfläche ist von einer feinen Lamelle der Conjunctiva, ihre innere oder hintere concave von einer zarten Schichte der seröshäutigen Auskleidung der vorderen Augenkammer überzogen. Diese ihre zarten serösen Ueberzüge hängen mit ihrer Substanz so innig und fest zu einem Ganzen zusammen, dass sie sie sich in frischem, natürlichem Zustande von ihr nicht trennen lassen, so dass man sagen könnte die Hornhaut hat eine innere und äussere seröse Oberfläche. Leichter kann man nach geringer Maceration ihren innern Ueberzug trennen.

Ueber ihren Zusammenhang mit der Sclerotica sind die Meinungen verschieden, und lassen sich auf drei Annahmen zurükführen. Die erste Annahme ist, die Cornea sey eine unmittelbare Fortsetzung der Sclerotica; eine zweite, die Cornea sey in die Sclerotica nur eingefügt; nach einer dritten hängt die Substanz der Sclerotica und Cornea zwar continuirlich zusammen, letztere gestaltet sich aber auf eine eigenthümliche Weise aus der Substanz der ersten.

Schon Galen und Celsus und nach ihnen andere Anatomen betrachteten die Cornea als eine unmittelbare Fortsetzung der Sclerotica, und nannten diese Cornea opaca, jene Cornea pellucida. Doch verliess man diese Meinung bei der zu grossen Verschiedenheit beider Häute.

Zu different betrachtete man diese Häute in der zweiten Annahme, nach welcher die Hornhaut in die Sclerotica, als eine von dieser ganz verschiedene Membran nur eingefalzet seyn soll. Man nahm da an, dass an den Rändern, mit welchen beide Häute sich berühren, die gegen ihren vorderen Rand hin allmählich verdickte Sclerotica sich spalte, und den keilförmig zugespitzten Rand der Cornea so in ihre Spalte aufnehme, dass der vordere längere Theil ihres gespaltenen Randes schuppenartig sich über die äussere Fläche des Randes der Cornea lege, und der innere oder hintere kürzere Theil der Sclerotica der Cornea eine conische Insertion gewähre. So läge also die Cornea in einem Falze des vorderen Randes der Sclerotica, wie das Glas einer Sackuhr in dem Falze des Uhrgehäuses. Mehrere haben sogar behauptet, dass sich die Cornea aus der Sclerotica trenne, wenn man den Augapfel nach hinlänglicher Maceration in heisses Wasser lege, oder koche. Diese Trennung ist nie vollkommen, und beweiset nur, dass die Cornea durch Maceration und Einwirkung von heisem

Wasser auflöslicher ist, und dass die Sclerotica solcher Auflösung länger widersteht.

Die Substanz der Sclerotica geht continuirlich in die Substanz der Cornea über, nimmt aber an ihrem Uebergange eine fibrös seröse Beschaffenheit an. Die Gränze zwischen Sclerotica und Cornea ist nicht so abgeschnitten; das weissliche Fasergewebe der Sclerotica geht, obgleich nur durch eine kurze Strecke, doch nur allmählich in das durchsichtige seröse Fasergewebe der Cornea über. Diesen unmittelbaren Zusammenhang, und Uebergang sieht man deutlich, wenn man die Sclerotica auf oben S. 111 angebene Art von der Insertion der Augenmuskel an spaltet, und diese Spaltung, ohne Messer, reissend durch die Cornea fortsetzt. Hebt man eine äussere dünnere, oder eine dickere Schichte der Sclerotica auf, so kann man solche jedesmal durch die Cornea fortlaufend spalten. Auch durch das stärkste Anziehen der aufgehobenen Lamelle, bei durch die Cornea fortgesetzte Spaltung der Sclerotica, trennen sich beide Häute an der vermeindlichen Gränze nicht, was gewiss der Fall seyn würde, wenn beide Häute an derselben nur in einander eingefalzet, oder durch einen noch so festen Zell- oder anderen Stoff verbunden wären. Bei einer solchen Spaltung erkennt man auch mit unbewaffnetem Auge den allmählichen Uebergang der Substanz der Sclerotica in die der Cornea. Man kann diese Spaltung an frischen, aber noch leichter an in Weingeist erhärteten Augäpfeln vornehmen. An frischen zeigt sich, sobald man mit der Spaltung über das vordere Ende der Sclerotica hinaus kömmt, die Verschiedenheit des Gewebes nur dadurch, dass das der Hornhaut durchsichtig und feucht erscheint. Daraus, dass diese Spaltung oberflächlicher und tiefer gelingt, folget, dass auf angegebene Weise die Substanz der Cornea und Sclerotica nach ihrer ganzen Dicke continuirlich zusammen hängen. Den Zusammenhang beider Häute, jedoch mehr an ihrer äusseren Seite, gibt auch M. J.

Weber*) an, indem er sagt, nach innen legt sich die Hornhaut schuppenartig an die harte Haut an. Daselbst bildet sich der Falz, der den vorderen aufgeworfenen Rand des Strahlenbandes aufnimmt. Nach aussen verweben sich die Fasern der harten Haut mit der Hornhaut, und es kömmt so die innige und feste Verbindung beider Häute zu Stande. Ein aufgeworfener Rand, der in Form eines erhabenen Ringes innerlich an der Gränze des Ueberganges der Sclerotica in die Cornea sich bildet, bezeichnet die hier beginnende Metamorphose; mit ihm hängt die oberflächliche seröse Schichte des Ciliarbandes, und durch dieses, die Schichte des serösen Zellgewebes zwischen Choroidea und Sclerotica zusammen. Am hinteren Umfange dieses Ringes befindet sich ein Falz, welcher den vorderen etwas hervorragenden Rand des Ciliarbandes, nach Anderen aber den sogenannten Canalis Fontanae, oder nach neuesten Bestimmungen eine Kranzvene oder einen venösen Blutleiter aufnimmt.

Sind auch gleichwohl Cornea und Sclerotica in ihrem Gewebe verschieden, so haben sie doch ein und dasselbe Grundgewebe, das faserige, wodurch sie continuirlich zusammenhängen. So nehmen auch andere Häute in ihrer weiteren Fortsetzung eine andere Natur an, oder gehen continuirlich in eine andere Haut über.

Die wesentlichste Verschiedenheit der Cornea von der Sclerotica besteht nur darin, dass zwischen dem fibrösen Gewebe der Hornhaut eine wässerige, eiweissstoffhaltige Flüssigkeit abgesondert wird, und dass dadurch die Cornea, nach ihrer Bestimmung, durchsichtig zu seyn, den übrigen mehr consistenten, durchsichtigen Medien des Augapfels sich nähert. So enthält nach Berzelius Untersuchungen auch die consistentere Flüssigkeit der Krystalllinse und des Glaskörpers in ihrem

*) Ueber die wichtigsten Theile im menschlichen Auge im Journal für Chirurgie und Augenheilkunde von Gräfe und Walther. B. XI. Hft. 3. S. 368.

wässerigen Grundtheile, nebst einigen anderen Stoffen, Eiweissstoff. Auch die Hornhaut enthält nach seiner Angabe Eiweiss. Wie sich die Sclerotica nach Berzelius durch anhaltendes Kochen in Wasser grössten Theils zu Leim auflöst, so auch die Cornea. Dieser Gehalt an Leim oder Gallert der Sclerotica und Cornea gehört ihrem gemeinschaftlichen Zell- und Fasergewebe an. Durch Gerinnung des Eiweissstoffes erklärt sich auch die weissliche Trübung der Cornea in heissem Wasser, in Salzsäure, in Weingeist. Die wässerige Feuchtigkeit in den Augenkammern trübt sich durch solche Einwirkungen nicht, daher auch von dieser die Feuchtigkeit der Cornea nicht abgeleitet werden kann.

Die Analogie des Gewebes der Sclerotica und Cornea zeigt sich deutlich, wo dieser die Durchsichtigkeit der Cornea begründende wässerige Eiweissstoff mehr oder weniger fehlt, oder getrübet wird, oder gerinnt. Die Hornhaut beim Fötus ist früher trübe, weisslich, wie die Sclerotica, weil sie noch nicht zur Durchsichtkeit bestimmt, auch von dieser die lebendige Klarheit und Durchsichtigkeit begründenden Flüssigkeit noch nicht durchdrungen ist. Die Hornhaut wird im höheren Alter undurchsichtig in ihrem äusseren Umfange, bildet einen weisslichen Ring, den annulus senilis, in welchem sie in die Natur der Sclerotica übergeht, da im höheren Alter, wie ihre Ernährung, auch die Absonderung der die Hornhaut belebenden durchsichtigen Flüssigkeit vermindert wird, und die Lamellen der Hornhaut in ihrem äusseren Umfange unter sich verwachsen; daher auch der Umfang der Hornhaut im Alter am kleinsten ist. Sie wird stellenweise trübe, mehr oder weniger undurchsichtig nach Verwundung, durch Geschwüre, wenn an der Stelle der Wunde oder des Geschwüres sich eine festere Narbe bildet, wenn hier ihr Fasergewebe durch Ablagerung gerinnbarer Stoffe condensirt, oder Substanz-Verlust derselben dadurch ersetzt wird, und wenn die Cornea an solchen Gegenden nicht mehr von der ihre Durchsichtigkeit begründenden Feuchtig-

keit durchdrungen wird. Heilen Wunden, oder wird selbst geringer Substanz-Verlust derselben ohne solche festere Narbenbildung ersetzt, und wird sie an solchen Stellen wieder von ihrer durchsichtigen Feuchtigkeit durchdrungen, so geht auch ihre Durchsichtigkeit nicht verloren. Daher die verschiedenen Angaben von Erhaltung und von Verlust der Durchsichtigkeit der Hornhaut nach Wunden oder nach Substanzverlust. Die Klarheit und Durchsichtigkeit der Hornhaut geht verloren, wo selbst stellenweise in grösserem oder geringerem Umfange durch festere Verwachsung des Gewebes derselben, oder durch Ablagerung geronnener, trüber, scrophulöser und anderer Stoffe ihre durchsichtige, wässerig eiweissstoffige Flüssigkeit verdrängt wird, wie z. B. in Hornhautflecken, im Leucom, wo die getrübte Stelle der Hornhaut mehr oder weniger das Ansehen der Sclerotica erhält. Die Hornhaut wird trübe in entzündetem Zustande, wenn dieser einen solchen Grad erreicht, dass, wie in anderen entzündeten Organen, auch in ihr die Absonderung ihrer klaren eigenthümlichen Flüssigkeit unterdrückt, oder statt derselben trübe, gerinnbare Lymphe abgesetzt wird. Solche Trübung wurde selbst partiell in der Cornea beobachtet. Schon solche Beobachtungen sind hinreichend, die Meinung derjenigen zu widerlegen, welche annahmen, dass die Hornhaut ihre Feuchtigkeit aus der wässerigen Feuchtigkeit der Augenkammer erhalte, da bei solcher Trübung der Hornhaut auch die Feuchtigkeit der Augenkammer getrübet gewesen seyn müsste, während nach Beobachtungen diese Flüssigkeit klar blieb. Eben so wurde bei Gelbsüchtigen die Cornea etwas gelblich gefärbt beobachtet, ohne diese Färbung von der wässerigen Feuchtigkeit der Augenkammer zu haben.

Mit Unrecht hat man diese durchsichtige Membran Hornhaut genannt, und ihr Gewebe dem Horngewebe verglichen, oder gar gleich gestellt. Sie unterscheidet sich von diesem in ihrem chemischen, organischen und vitalen Verhalten. Es fehlen ihr nach che-

mischen Untersuchungen die eigentlichen Bestandtheile der Hornsubstanz, der eigentliche Geruch derselben beim Verbrennen, die öligen Bestandtheile u. s. w. Sie besteht nicht aus schuppenartig über einander liegenden Lamellen, wie das Horngewebe. Nägel, Epidermis und andere Horngewebe schwellen im Wasser nicht an, lösen sich darin nicht auf, wie die Hornhaut.

Eben so wenig kann man die Cornea blos als ein serös-blätteriges Gewebe betrachten. Man gründete die sehr gewöhnliche Annahme, dass sie aus übereinander liegenden Lamellen, mit dazwischen befindlicher Feuchtigkeit bestehe auf ihre Trennung in solche Lamellen durch das Messer und durch Maceration, auf die Ansammlung vom Eiter zwischen ihren Lamellen bei Pusteln, bei Geschwüren in derselben. Solche Lamellen lassen sich nicht nachweisen; ihre Spaltung auf oben angegebene Weise von der Sclerotica aus zeiget nichts weniger, als Lamellen, sondern nur eine Trennung ihres gleichförmigen Fasergewebes. Auch andere Gewebe lassen sich in Blätter spalten, ohne desswegen eine lamellöse Beschaffenheit zu haben.

Bei der Annahme, dass die Hornhaut aus einem faserigen, an Saugadern sehr reichen Zellstoffe, oder gar grössten Theils aus Saugadern bestehe, wie Arnold *) angibt, lässt sich die Elasticität, und fast faserknorpelartige Consistenz, und die ganz klare Durchsichtigkeit der Hornhaut nicht erklären.

Die Gefässe und Nerven der Hornhaut sind schwer zu bestimmen. In den meisten Handbüchern ist von Gefässen der Hornhaut gar keine Sprache. Nach Annahme der meisten Anatomen besitzt sie keine Arterien, keine ernährenden Gefässe. Allein diese Annahme widerspricht ihrer Natur, ihrer absondernden Thätigkeit, ihrem Regenerationsvermögen, ihrem Stoffwechsel, und ihren krankhaften Veränderungen bei Entzündung, Ei-

*) L. c. S. 22 und Tab. I. Fig. 2.

terung, Hypertrophie, Bildung von Pusteln und Staphylomen, die an ihr häufig beobachtet wurden.

Nach sehr gut gelungener Injection der Blutgefässe des Augapfels sah ich jedesmal sehr deutlich, dass die Arterien der Sclerotica und Conjunctiva am vorderen Ende der Sclerotica in der Nähe des äusseren Umfanges der Cornea ein ringförmiges feines Netz bilden, wodurch die Sclerotica an ihrem vorderen Umfange röther erscheint, und unter dem Microscope erscheint dieses Netz, als eine Verflechtung äusserst zahlreicher feiner Arterienzweige, die gegen den äusseren Umfang der Cornea hin immer feiner werden. Es lässt sich nicht annehmen, dass in diesem Netze die Arterien aufhören, sondern dass ihre weitere Fortsetzung aus demselben nur so modificirt wird, dass viele feine Zweige die zuletzt statt Blut nur seröse Flüssigkeit führen, an die Hornhaut übergehen, ihrer Ernährung, und der Absonderung ihrer eiweissstoffigen Flüssigkeit vorstehen. Bei Entzündung der Hornhaut nehmen diese zarten, gleichsam nur aushauchenden Haargefässe, Leitungsfähigkeit für gerinnbare Lymphe oder andere plastische Stoffe an, oder ihre absondernde Thätigkeit wird unterdrückt, und die Hornhaut trübt sich dadurch. In Staphylomen derselben wachsen diese feinen Zweige so heran, dass sie selbst Leitungsfähigkeit für rothes Blut annehmen und erhalten.

Venen von der Cornea her lassen sich nicht nachweissen; wohl aber wird sie, als sehr reich an Saugadern betrachtet, die wahrscheinlich zum Theile auch den Venen entsprechen, aber wie die arteriellen aushauchenden Gefässe nur seröse Flüssigkeit führen. Aus der Cornea müssen wohl viele Saugadern kommen; sie unterhalten ihren Stoffwechsel und ihre Durchsichtigkeit. Mascagni hielt die Hornhaut nach microscopischen Untersuchungen für sehr reich an Lymphgefässen und theilte seine Beobachtungen auch in Abbildungen mit *).

*) Prodromo Tab. VI. Fig. 41. — Tab. XIV. Fig. 8. 9. 12.

Der um die Lehre von Saugadern so verdiente Fohmann wies die Saugadern der Cornea durch Einspritzungen nach. Nach Arnold haben die Saugadern an der Bildung der Cornea einen grossen und wichtigen Antheil. Er sah (l. c. S. 22) an allen Punkten, in allen Schichten derselben höchst feine Netze, die übereinander liegen, und vielfach in einander übergehen, wie er solche Tab. I. Fig. 2 nach 75maliger Vergrösserung abbildete. Häufig gehen nach Arnold's Annahme die Lymphgefässe der Hornhaut in die der Sclerotica über. Mir ist es wahrscheinlicher, dass die Lymphgefässe der Cornea vielmehr in die oberflächliche Schichte des Ciliarbandes, und in das seröse Gewebe zwischen Choroidea und Sclerotica übergehen.

Die Hornhaut gehört so wenig, als die serösen Häute, zu den unempfindlichen Organen, obgleich ihr gewöhnlich Nerven und Empfindlichkeit abgesprochen werden: allein letztere erreicht selbst einen hohen Grad bei ihrer Entzündung und Eiterung, daher diese von starken, fieberhaften Aufregungen begleitet sind, wie z. B. im Hypopio. Ich halte es daher für wahrscheinlich, dass feine Nerven in ihrer Nähe auf sie Einfluss haben, oder selbst an ihre Substanz übergehen. Einen solchen Einfluss von Nerven kann sie selbst von dem in ihrer Nähe liegenden, und mit ihr zusammen hängenden sehr nervenreichen Ciliarbande haben. Sehr bestimmt behauptet Schlemm*), dass die Cornea von den Nerven des Ciliarbandes Zweige erhalte. Die Ciliarnerven theilen sich nach seiner Angabe hinter dem Ciliarbande in tiefere, grössere Zweige, die an die Iris übergehen, und in oberflächliche feinere und minder zahlreiche Zweige, welche oberflächlich zwischen diesem Bande und der Sclerotica, in der Gegend des Falzes, an den Rand der Hornhaut übergehen, sich aber ihrer Feinheit wegen nicht weiter verfolgen lassen.

*) Encyclopäd. Wörterbuch B. IV. S. 22.

Man sieht wohl an Ochsenaugen schon durch eine mässig vergrössernde Lupe am Rande des Ciliarbandes, nach seiner Trennung aus dem Falze, im Umfange der Hornhaut, unter Wasser viele feine, weisse Fädchen fluctuiren; doch scheinen diese, wo nicht gänzlich, doch grössten Theils feine Gefässe zu seyn. Schon weiter oben bemerkte ich, dass es mir sehr wahrscheinlich ist, dass Saugadern, die aus der Cornea kommen, durch die Oberfläche des Ciliarbandes in das seröse Gewebe zwischen Sclerotica und Choroidea übergehen. Da das Ciliarband sehr reich an Blutgefässen ist, können aus ihm wohl auch sehr feine Haargefässe an die Cornea übergehen.

Die Cornea besitzt grosses Reproductionsvermögen. Wunden derselben können ohne Verlust ihrer Durchsichtigkeit heilen. Nach Beobachtungen ersetzte sich an ihr selbst Substanzverlust in einem hohen Grade der Vollkommenheit ihres Gewebes.

Zweite Schichte der Häute des Augapfels.

Die Sclerotica und Cornea bilden die erste oder äusserste Schichte der Häute des Augapfels. Zur zweiten Schichte innerhalb oder hinter denselben gehören die Choroidea, das Ligamentum ciliare, die Iris und das Corpus ciliare. So wie der wulstige innere Rand mit dem Falze am äussern Umfange der hintern Seite der Cornea die Gränze zwischen Sclerotica und Cornea bildet; so ist das Ligamentum ciliare das Gränzgebilde zwischen der Choroidea, einem häutigen Gebilde der zweiten Schichte im hinteren grösseren Segmente, und der Iris und des Corpus ciliare, als häutigen Gebilden derselben Schichte im vorderen oder kleineren Segmente des Augapfels, die an dieser Gränze als neue Gebilde sich gestalten.

Die Aderhaut des Augapfels

Die Gefässhaut (Tab. VIII. Fig. XXIV. XXV.) oder schwarze, oder braune Haut (choroidea, s. tunica cho-

roidea, s. vasculosa s. aciniformis) hat die Natur aller Gefässhäute. Nach ihrer vorzüglichsten Bestimmung ist sie Absonderungsorgan des schwarzen Pigments. Sie besteht aus Zellgewebe und Blutgefässen in Form einer Mebran, die vom Umfange des Loches, durch welches der Sehnerve in den Augapfel eintritt, anfängt, vorne zum Theile an das Ligamentum ciliare, grössten Theils aber in die Bildung des Strahlenkörpers übergeht. Sie befindet sich zwischen der Sclerotica und Nervenhaut, und hat wie diese Häute und der Augapfel selbst eine sphärische Gestalt, bildet eine Hohlkugel, die an ihrem vorderen Theile offen ist. Wie alle Gefässhäute erhält auch sie eine grosse Zahl von Blutgefässen, die auf eigenthümliche Weise in ihr verlaufen, sich verbinden und Netze bilden.

Am Loche der Sclerotica, durch welches der Sehnerve eintritt, fängt sie im Umfange von diesem mit einem schmalen weisslichen Ringe an, und lässt sich da vom Sehnerven sehr leicht trennen. Unrichtig hat man sie als eine Fortsetzung der Gefässhaut des Hirns am Sehnerven betrachtet. An ihren Anfang geht wohl ein Theil des häutigen Zellgewebes über, welches die Markfäden des Sehnerven verbindet, sie erhält aber erst im Augapfel, ihre eigenthümliche membranöse Gestalt, und ihre eigenen Blutgefässe

Die hinteren kurzen Ciliarterien, welche die Sclerotica, näher oder entfernter vom Eintritte des Sehnerven durchbohren, gehen in die Bildung der Choroidea über. Sie verzweigen sich in dieser baumartig, theilen sich in ihr unter spitzigen Winkeln in Aeste und Zweige, von denen die meisten gleich in die Substanz der Choroidea, gegen die innere Seite derselben hin eindringen, und hier viele kleine Gefässbüschelchen in platter hautartiger Form bilden.

Wie die Zweige der Lungenarterie im Umfange der häutigen Endigungen oder der sogenannten Luftbläschen der Luftröhrenzweige die Form von Netzen,

die Arterienzweige in conglomerirten Drüsen, z. B. in den Speicheldrüsen, in der Leber, in den Nieren die Form von abgerundeten Gefässbüschelchen haben z. B. die sogenannten Glomeruli und Penicelli in der Substanz der Nieren; so bilden die Arterien der Choroidea an der inneren Seite derselben kleinere, zahlreiche platte Gefässbüschelchen, die am vorderen Theile der Choroidea zahlreicher sind.

Die letzten Gefässbüschelchen der Choroidea haben daher eine flache membranartige Form, wo sie dagegen in Drüsen mehr rundliche sphärische Klümpchen bilden.

Wie die Gefässnetze in den Drüsen der Ausscheidung ihrer Secretionsproducte vorstehen, so, glaube ich, stehen diese flachen Gefässbüschelchen an der innern Seite der Choroidea der Ausscheidung des schwarzen Pigmentes vor. Am vorderen Theile der Choroidea, an welchem mehr Pigment ausgeschieden wird, stehen daher diese Gefässbüschelchen zahlreicher und dichter an einander. Die letzten zarten Zweige derselben erstrecken sich so weit an die innere Oberfläche der Choroidea, dass an dieser nach sehr vollkommener Injection, ohne Extravasation das schwarze Pigment selbst unsichtbar wird, und man zur Annahme verleitet werden könnte, dass diess Pigment selbst nur in dem äussersten feinsten Theile dieser Netze seinen Sitz habe, und durch feine Injectionsmasse verdrängt werde. Sömmerring und Andere nahmen auf die angegebene Form dieser Gefässnetze weniger Rücksicht, und geben an, dass sich die baumartigen Aestchen als fast gleich dicke, plattgedrückte, cylindrische Zweige endigen, welche sich theils unter einander verbinden, theils unmittelbar in gleich beschaffene venöse Reiser übergehen, und dadurch ein so dichtes Netz bilden, dass dessen Maschen schlangenförmig verschlungen, fast keine Zwischenräume für noch feinere Reiser übrig lassen.

Die letzten Verzweigungen der Arterien der Choroidea gehen vorwärts an den Faltenkranz über, in welchem sich nun, statt vieler zusammenhängender kleiner Netze, wie in der Choroidea, die Drüsenläppchen ähnlichen Ciliarfältchen und Fortsätze bilden.

Von den Endigungen der Arterien bilden sich aus der Substanz der Choroidea die Venen zurück; viele feine Zweige derselbe fangen unmittelbar von feinen Endigungen von Arterien an; daher bei Einspritzung der Arterien die Injectionsmasse auch in die Venen der Choroidea übergeht, und so umgekehrt. Diese Venen der Choroidea, Ciliarvenen, deren Stämmchen am Ende denselben Verlauf haben, wie die Ciliararterien, und am hinteren Theile der Sclerotica austreten, heissen auch vasa vorticosa, büschelförmige Gefässe. Sie kommen aus der Substanz der Choroidea, in der Gegend ihres vorderen und mittleren Umfanges in Form von bogenförmigen Büscheln, die sich gegen den hinteren Theil der Choroidea hin zu einfacheren Stämmchen vereinigen und durch die Sclerotica austreten.

Nebst den wirbel- und büschelförmigen Venen scheinen zwischen denselben noch einfachere Venenzweige, die wahrscheinlich theils vom Corpus ciliare, theils auch vom Ligamento ciliari und der Iris kommen, zu verlaufen. Die wirbelartigen Venen bilden an der äusseren Seite der Choroidea in ihrem ganzen Umfange nur 4 bis 5 äusserst kurze, kaum eine Linie lange Stämmchen, die fast gerade auswärts gehend die Sclerotica hinter ihrem mittleren Umfange durchbohren. In jedes solches Stämmchen gehen vor seinem Austritte durch die Sclerotica auch noch Zweige über, die von der Iris, dem ligamento und corpus ciliare kommen. Den Uebergang aller Venen an die angegebenen kurzen Stämmchen kann man mit dem Uebergange der Wurzeln an den Stamm eines Baumes, der sogenannte Thauwurzeln hat, vergleichen. Die von vorne und seitlich kommenden Venen sind die zahlreichsten und

stärksten; denn sie kommen nicht allein aus dem innersten Theile der Choroidea, sondern auch aus dem Corpus und dem Ligamento ciliari. Ich sah mehrere tief aus letzterem entspringen, und es ist mir wahrscheinlich, dass diese Venen des Ciliarbandes auch Venen aus der Iris aufnehmen. Ob eine Kranzvene am äussern Umfange der Iris vorhanden sey, und ob Venen, die aus einer solchen kommen, zur Bildung der Venen der Choroidea beitragen, davon weiter unten.

Die angegebenen Venen vereinigen sich grössten Theils an der äusseren Seite der Choroidea, so dass man diese mehr als die venöse, die innere Seite derselben aber, an welcher sich mehr die Arterien verzweigen, als die arterielle Schichte der Choroidea betrachten kann. Beide Schichten hängen aber durch ihre Gefässgeflechte, da die Arterien von der äussern Seite in die innere, die Venen von der inneren an die äussere übergehen, so innig zu einem Ganzen zusammen, dass die Choroidea nur als eine ganze ungetheilte Membran zu betrachten ist.

An ihrem vorderen Theile wird die Choroidea allmählich etwas dicker, und besteht äusserlich mehr aus dichtem Zellgewebe, wodurch sie mit der oberflächlichen Schichte des Ciliarbandes innig zusammenhängt; auch ist sie äusserlich von dem oben S. 113 beschriebenen serösen Zellgewebe umgeben, welches sie mit der Sclerotica locker verbindet. Etwas fester ist ihr Zusammenhang mittels des Ciliarbandes mit der Sclerotica. Ihre tiefere gefässreiche Schichte hängt mit der tieferen Schichte des Ciliarbandes innig zusammen, und setzt sich hinter und unter diesem Bande als Ciliarkörper fort.

Der Ciliarkörper

oder Strahlenkörper, oder Faltenkranz oder Faltenkörper (corpus ciliare, s. corona ciliaris) (Tab. VIII. Fig. XX. g. h. — Fig. XXVI. d. e.) ist ein ringför-

miges Gebilde am vorderen Umfange der Choroidea, welches an seiner hinteren oder inneren Seite ein gefaltetes Ansehen hat, und aus ungefähr 70 erhabenen Fältchen (plicae ciliares) besteht, daher es den Namen Faltenkranz oder Faltenkörper hat. Dieser Faltenkörper hat eine membranöse Beschaffenheit, und wird gegen seinen vorderen Umfang hin allmählich dicker, als die Choroidea und Iris ist. Bei seiner ringförmigen Gestalt bildet sein vorderer Rand ein rundes Loch, welches mehr, als noch einmal so gross ist, als das Sehloch der Iris in mittelmässig erweitertem Zustande. In diesem Loche liegt der vordere Theil der Crystalllinse in ihrer Kapsel, und raget etwas aus demselben hervor. Der dickhäutige Ring dieses Ciliarkörpers ist im Durchmesser von seinem vorderen zu seinem hinteren Rande schmäler, als die Iris, aber breiter als das Ligamentum ciliare, an der Nasenseite etwas schmäler, als an der Schläfenseite. Sein vorderer Rand, im Umfange seines Loches, hat einen kleineren, sein hinterster Theil einen grösseren Umfang.

Der Ciliarkörper ist nur in veränderter Form eine Fortsetzung der Choroidea. Nur die äussere, mehr aus Zellstoff bestehende Schichte der Choroidea geht an ihrem vorderen dickeren Theile an den oberflächlichen Theil des Ciliarbandes über; ihre eigentliche gefässreiche Substanz geht hinter dem Ciliarbande, als Ciliarkörper umgestaltet, und mit der tieferen, festeren, gefäss- und nervenreichen Schichte des Ciliarbandes innig und unzertrennlich zusammenhängend, mehr einwärts gegen die Sehaxe hin. Nur der vorderste Theil des Ciliarkörpers raget als ein Kreis von stumpf zugespitzten Zotten, welche die vordersten Endigungen der Fältchen sind, und Ciliarfortsätze (processus ciliares) genannt werden, hinter dem Ciliarbande über den inneren Rand desselben frei hervor. An dem vom Ciliarbande bedeckten Theile, und an der äussern Seite des Ciliarkörpers zeigt sich keine Spur solcher Fältchen, wenn man auch gleich äusserlich eine Schichte

vom Ciliarbande und der damit zusammenhängenden Choroidea hinwegnimmt. Die Fältchen des Ciliarkörpers bilden sich nur von der innern Seite der Choroidea her, und treten erst am inneren Rande des Ciliarbandes als Ciliarfortsätze hervor. Daher hat man den äusseren Theil des Ciliarkörpers, den ungefalteten (pars non fimbriata), und den innern Theil, gefalteten (pars fimbriata) genannt. Die Ciliarfortsätze hängen nur in einem ganz schmalen Umkreise am inneren Rande des Ciliarbandes, an welchem die Iris ihren Ursprung hat, mit dieser leicht zusammen, entfernen sich hierauf von ihr, indem sie sich mehr gerade einwärts gegen die Axe des Augapfels hin erstrecken, und sich an den äusseren Umfang der Kapsel der Crystalllinse anlegen. Zwischen der vorderen Seite der Ciliarfortsätze und der hinteren Fläche der Iris bleibt daher ein Zwischenraum. Man sieht die vordere Seite des schmalen Kreises der über den innern Rand des Ciliarbandes hervorragenden Ciliarfortsätze sehr vollkommen, wenn man, nach Hinwegnahme der Cornea und Sclerotica, auch die Iris vom inneren Rande des Ciliarbandes hinweg nimmt.

Die Beschaffenheit der Fältchen des Ciliarkörpers und ihrer Endigungen als Ciliarfortsätze ist folgende: Sie nehmen in einem gleichförmigen Umkreise von der inneren Seite der Choroidea allmählich ihren Anfang, sind anfags mehr von einander entfernt, und treten vorwärts gehend, wie ihr Kreis enger wird, näher zusammen. Sie werden in diesem Verlaufe etwas erhabener und allmählich schmäler; ebenso werden die Vertiefungen zwischen denselben immer schmäler. Von der Choroidea aus gehen an diese Fältchen viele Arterienzweige über; in jedem Fältchen setzen sich diese Arterienzweige in feinere Zweige getheilt, geschlängelt und geflechtartig sich verbindend, bis in die stumpfe Spitze eines Ciliarfortsatzes fort, beugen sich hier in Venen um, oder es bilden sich von der Gegend ihrer Endigungen Venen, die von den Ciliarfortsätzen aus

durch die Fältchen zurückkehren und in die Venen der Choroidea übergehen.

Das schwarze Pigment, Pigmentum nigrum.

An der hinteren Fläche der Aderhaut, des Ciliarkörpers und am ganzen Umfange der Ciliarfortsätze befindet sich ein bräunlicher, oder mehr oder weniger schwärzlicher Schleim, welcher ein Secretionsproduct aus dem Gefässnetze dieser Häute ist. So wie das Pigment, welches die Hautfarbe begründet, und zwischen der Oberhaut und Lederhaut seinen Sitz hat, ein Secretionsprodukt aus dem Gefässnetze der Lederhaut ist; so wie in der Haut diess Pigment keine eigne, für sich darstellbare Schichte bildet, sondern aus dem Gefässnetze ausgeschieden, in dem submucösen Zellgewebe zwischen Oberhaut und Lederhaut sich verbreitet, ja selbst noch die tieferen weicheren Schichten der Epidermis färbet; so bildet auch das Pigment der Augenhäute keine eigne Schichte, sondern ist in dem äusserst zarten Zellgewebe derselben enthalten. An der Choroidea durchdringt sogar ein feiner und weniger gefärbter Theil dieses Pigments auch die äussere Schichte derselben, ja selbst die seröse Zellschichte zwischen ihrer äusseren Seite und der innern der Sclerotica, setzt sich bis an letztere fort, und färbt ihre innere Oberfläche etwas dunkler; was man an Augen mit mehr schwarzem Pigmente deutlich sehen kann. So wie die Farbe der äussern Haut und Haare verschieden ist, so ist auch die Farbe des Pigments der Augenhäute verschieden, und hat verschiedene Grade von hellbräunlicher, dunkelbräunlicher, bis zu mehr, oder weniger schwärzlichen Farbe. In den Augen der Mohren ist diess Pigment schwärzlicher und reichlicher. Auch bei weisser Hautfarbe, aber schwarzen Haaren, ist das Pigment der Augenhäute dunkler gefärbt, heller bei lichter Haarfarbe.

Der Sitz, oder die Gegend der Anhäufung, und die Quantität dieses Pigments ist in verschiedenen Gegenden der angegebenen Häute verschieden.

In der Gegend, wo die Nervenhaut mit bogenförmig gezacktem Rande im vorderen Theile des Augapfels, nach der gewöhnlichen Annahme am hinteren Umfange der Zonula ciliaris, oder in einiger Entfernung hinter dem Corpus ciliare sich endigt, in demselben Umfange des vorderen bogenförmig gezackten Randes der Nervenhaut, wird die Choroidea plötzlich dunkler gefärbt. Diese dunklere Farbe fängt mit einem bogenförmigen Rande genau in der Gegend an, wo sich die Nervenhaut mit einem solchen Rande endigt, und von diesem Rande an ist der vorderste Theil der Choroidea, die innere Seite des Corporis ciliaris, und die hintere Fläche der Iris bis an die Pupille dunkler gefärbt, als der hinter dieser Gränze befindliche Theil der Choroidea. Diese Gränze hat Döllinger sehr richtig angegeben und abgebildet *). Er betrachtet den an dieser Gränze fortgesetzten dunkleren Theil der Choroidea als den Anfang des Ciliarkörpers, und nennt den Kreis der Fältchen des eigentlichen Ciliarkörpers und die Ciliarfortsätze desselben, das Peristom der Choroidea. Der vorderste dunkel gefärbte Theil der Choroidea ist schon am äussern Umfange des Ligamenti ciliaris als ein genau abgegränzter dunklerer Ring durchscheinend.

Die Einwirkung des Lichtes und der im Lichte erscheinenden Objecte und Farben soll zunächst nur durch die Pupille und durch die durchsichtigen Medien des Augapfels auf die Nervenhaut fortgepflanzt wer-

*) Ueber das Strahlenblättchen im menschlichen Auge, auch nova acta natur. cur. Tab. IX. p. 268.

den. Von dem Umfange der Pupille an muss daher die Iris, das Corpus ciliare und die Choroidea bis an das vordere Ende der Nervenhaut dem Lichte undurchdringlicher seyn. Dem Lichte ist die schwarze, die dunkle Farbe antithetisch, daher auch von dem Rande der Pupille an die angegebenen Häute, um dem Lichte undurchdringlich zu seyn, und die Einwirkung desselben nur durch die Pupille auf die Nervenhaut zu beschränken, bis an den vorderen Umfang von dieser von dunklerem und quantitativ vermehrten Pigmente gefärbt sind. Die an der angegebenen Gränze der Choroidea plötzlich dunklere Färbung derselben hat daher nur die angegebene Bedeutung, und ist nicht als der abgegränzte Anfang des Ciliarkörpers zu betrachten.

Diess dunklere und quantitativ vermehrte Pigment hat seinen Sitz mehr an der inneren Seite dieser Häute; daher ist auch der vordere Theil der Choroidea äusserlich weniger gefärbt, vom Pigmente nicht durchdrungen, eben so wenig ist die Lamina fusca Scleroticae und die Sclerotica an ihrem vorderen Theile dunkler gefärbt, während beide im hinteren grösseren Theile, wo die Choroidea weniger gefärbt ist, mehr von diesem Pigmente durchdrungen sind. Das dunklere und dickere Pigment bildet an der vorderen angegebenen Gegend gleichsam eine eigene Schichte, welche diese Häute nach aussen nicht durchdringt, wie das Pigment des hinteren Theils der Choroidea.

Zur vermehrten Absonderung des dunkelfärbenden Pigments an der vorderen angegebenen Gegend der Augenhäute trägt der Ciliarkörper das Meiste bei: die Choroidea nimmt in ihrer Fortsetzung als Corpus ciliare, gleichsam die Natur einer Drüse an, wird dicker und die einzelnen erhabenen Falten und Fortsätze dieses Körpers sind als Drüsenläppchen zu betrachten. In jedes derselben gehen von der Choroidea aus strahlenförmig feine Arterienzweige über, und verbreiten sich in denselben auf die oben angegebene Weise. Von dem Faltenkörper wird die beträchtlichste Menge des

schwarzen Pigments abgesondert, die einzelnen Falten desselben sind von schwarzem Pigmente belegt, und die dickste Schichte dieses Pigmentes befindet sich in den Vertiefungen zwischen denselben; nur der hervorragendste Theil dieser Fältchen ist etwas weniger gefärbt, ist heller.

Das schwarze Pigment hat seinen Sitz vorzüglich an der hinteren Seite der angegebenen Häute, um auch jedes Zurückwerfen des Lichtes von der Nervenhaut gegen sie zu verhindern. Das Pigment der Choroidea im äussern Umfange der Nervenhaut dient, wie der Beleg eines Spiegels, dazu, das Bild der sehbaren Objecte und dessen Einwirkung auf der Nervenhaut zu fixiren.

Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass selbst das Pigment an der hinteren Fläche der Iris vom Corpus ciliare her seinen Ursprung hat, und dass dasselbe am inneren Rande des Ciliarbandes, wo der vorderste Theil des Ciliarkörpers und der äusserste Umfang der Iris an einander gränzen, an die hintere Seite der Iris übergeht, und das zarte Zellgewebe zwischen ihrer hinteren Fläche und ihrem seröshäutigen Ueberzuge durchdringt, zu welcher Annahme ich die weiteren Gründe bei Beschreibung der Iris angeben werde. Die gewöhnlichste Annahme ist, dass das Pigment an der hinteren Fläche der Iris von dieser selbst abgesondert werde.

Das schwarze Pigment ist schleimartig, und besteht aus kleinen Körnchen, die nach E. H. Weber*) nicht ganz vollkommen rund sind, auch nicht alle gleiche Grösse haben, deren Durchmesser aber im Mittel $\frac{1}{8004}$ Pariser Zoll beträgt. Diese Körner lösen sich nicht im Wasser auf. Auf der Choroidea ganz frischer Augen aber sind ausser ihnen viel grössere, runde, schwarze Körner vorhanden, welche im Wasser anschwellen, dann einen grösseren Durchmesser und eine unregelmässige

*) Vierte Ausgabe von Hildebrandt's Anatomie des Menschen B. I. S. 161.

Gestalt bekommen, und endlich in die kleinen Körner zerfallen. Nebst anderen Bestandtheilen, die sich auch im Schleime finden, enthält es viel Kohlenstoff, wahrscheinlich in Verbindung mit Eisen. Durch Einwirkung von Salpetersäure und Chlor wird es heller. Nach Berzelius *) ist es in kaltem und kochendem Wasser unauflöslich, ebenso in Alkohol, Salpeter- und Salzsäure, wenn letztere so verdünnt sind, dass sie es nicht zersetzen. Auch von verdünntem caustischen Kali wird es schwer, nur nach langem Digeriren aufgelöst. In der Luft verhält es sich wie Pflanzenkohle. Es entzündet sich bei stärkerer Hitze, glimmt dann wie Kohle fort, und hat dabei mehr den Geruch von verbrannten vegetabilischen, als von thierischen Theilen. Die Einwirkung des Weingeistes bringt in langer Zeit an Häuten mit ihrem Pigmente keine merkliche Veränderung hervor.

Die zarte seröse Haut zwischen Choroidea und Retina, die Jacobson'sche Haut, Ammons Orbiculus capsulo-ciliaris, das Strahlenblättchen.

Alle diese sehr verschieden angegebenen Gebilde sind nur Theile einer und derselben äusserst zarten serösen Membran. Die innere Oberfläche der Choroidea ist von einer zarten serösen Membran überkleidet, die mit dem inneren feinen Schleimgewebe der Choroidea, welches das schwarze Pigment enthält, innig zusammenhängt. Ohne Daseyn eines solchen serösen Ueberzuges würde das Pigment der Choroidea, so wie es diese Haut selbst, und das seröse Zellgewebe zwischen ihr und der Sclerotica durchdringt, und selbst die innere Oberfläche der Sclerotica noch dunkler färbt, auch auf die Nervenhaut sich fortpflanzen, und eine einfache Schichte von Schleim-, oder Zellgewebe, oder eine Zell-

*) Lehrbuch der thierischen Chemie, übersetzt von Wöhler, p. 424.

haut zwischen Choroidea und Nervea könnten diese Fortpflanzung oder Durchdringung nicht aufhalten, und würden keine so bestimmte Abgränzung bilden.

Diess seröse Häutchen ist im frischen Zustande sehr zart, doch kann man es mit dem Finger drücken, ohne dass das Pigment der angränzenden Choroidea abfärbt, noch weniger geschieht diess, wenn es im Weingeiste fester geworden ist; in diesem Zustande muss man in dasselbe erst mit der Spitze eines Scalpels oder einer Nadel Ritze machen, wenn von der unter Wasser gebrachten Choroidea schwarzes Pigment abfärben soll. In Augen von mehreren Arten von Thieren, bei welchen die Choroidea ein verschieden gefärbtes Tapetum, in einem grösseren oder kleineren Umfange eine schillernde weissliche, grünliche, oder bläuliche Farbe hat, wie z. B. beim bläulichen Tapetum an Ochsenaugen, nimmt die innere seröse Haut an diesem Tapetum zugleich die Natur einer Faserhaut an, so wie häufig auch andere seröse Häute äusserlich fibrös sind. Die Choroidea ist nach der ganzen Ausbreitung des Tapetums mit seinem serös-fibrösen Ueberzuge verschmolzen, und bildet so eine festere fibrös-seröse Haut, ihr Pigment befindet sich mehr an ihrer äusseren, an die Sclerotica gränzenden Seite. Auf diese Verbindung und die weisse glänzende, fibröse Beschaffenheit der Choroidea und ihres serösen Ueberzugs in der Gegend des Tapetums gründet sich der glänzende bläuliche Schiller des dunklen durchscheinenden Pigments. Bei dieser fibrös-serösen Beschaffenheit ist die Choroidea in der Gegend des Tapetums auch fester, als an ihrem übrigen Umfange.

Membrana capsulo-ciliaris.

Am vorderen Theile der Choroidea, wo die Schichte des Pigments an der angegebenen Gränze anfängt, dicker und dunkler zu werden, fängt auch die dasselbe überziehende seröse Haut an, etwas dicker zu werden; sie

setzt sich vom vorderen Theile der Choroidea an der hinteren Seite des von ihr ausgehenden Ciliarkörpers und der Ciliarfortsätze, bis an den Umfang der Kapsel der Crystalllinse fort, wird gegen das Ende dieser Fortsetzung allmählich wieder zarter und dünner, überkleidet nicht allein oberflächlich die Fältchen des Ciliarkörpers, sondern auch die Vertiefungen zwischen denselben, und hat daher, wie der Ciliarkörper selbst, eine gefaltete Beschaffenheit. Diesen seröshäutigen Ueberzug erkennt man schon im frischen Zustande, noch deutlicher, von weisslicher Farbe erscheint er nach Erhärtung und Trübung im Weingeiste.

Die Fortsetzung dieses serösen Häutchens von der hinteren Seite des Ciliarkörpers und von dem Anfangstheile der Ciliarfortsätze an den äusseren Umfang der Kapsel der Crystalllinse ist es zum Theile, was Ammon als eine eigne neue Membran, als Membrana oder Orbiculus capsulo-ciliaris beschrieben hat*). (Entfernt man, sagt Ammon, an einem möglichst frischen Auge die Cornea und ein Stückchen der Sclerotica, so dass der Orbiculus ciliaris sichtbar wird, und man eine freie Aussicht auf die der Sclerotica zugekehrte Seite des Ciliarkörpers hat; entfernt man ferner die Iris aus ihrer Verbindung mit der Choroidea, so dass die innere Seite der Ciliarfortsätze sichtbar wird, so scheint es allerdings anfangs, als wenn dieselben frei an dem Rande der Linsenkapsel und ohne Verbindung mit ihr lägen. Man nimmt jedoch bei genauerer Ansicht, oft schon mit blossen Augen, bestimmter jedoch durch die Loupe, bei einem gelinden Druck auf die Linsenkapsel einen Kranz einzelner, von der inneren oder hinteren Seite der Ciliarfortsätze zur Linsenkapsel gehender Fäden wahr; dieselben sind fein, wie Spinnengewebe, und bald stärker, bald schwächer, von den hinteren Enden der Ciliarfortsätze ausgehend

*) Zeitschrift für die Ophthalmologie B. I. H. I. 1830. S. 1 bis 10.

erstrecken sie sich häufig nur zum Linsenkapselrande, jedoch reichen sie öfters bis an den dritten Theil der Linsenkapsel, vom Rande derselben aus gerechnet, und gewähren dann einen herrlichen Anblick. (l. c. abgebildet Fig. I. Tab. I). Untersucht man diese Verbindung zwischen den Ciliarfortsätzen und der Linsenkapsel unter dem Microscope (Fig. II. Tab. I), so findet man, dass diese Fäden nach der Linsenkapsel zu breiter, nach den Endigungen der Ciliarfortsätze hin dagegen schmäler sind, und dass diese Verbindung gewöhnlich so geschieht, dass von der innern Seite eines Ciliarfortsatzes ein bis zwei Linien von seiner vordern Endigung entfernt, die Verbindungsfäden gerade zu dem gegenüberliegenden Theile der Linsenkapsel gehen. Es haben sonach diese Verbindungen eine mehr konische Form. Nicht immer habe ich diese Verbindungen von allen Ciliarfortsätzen zum ganzen Kapselrande gehen sehen, stellenweise hatten einige Cilarfortsätze keine solche Verbindungsfäden. Diese Verbindungen zwischen der Linsenkapsel und der hinteren Fläche der Ciliarfortsätze sind keine Gefässe, diesem widerspricht ihre konische Gestalt: sie sind keine Zellhaut; sie sind kein Theil der von Schneider beschriebenen Endigung der Netzhaut. Es ist mehr als ein Grund vorhanden, dieses Häutchen für eine Serosa zu halten).

Ammon war ganz auf dem rechten Wege, die Fortsetzung der serösen Haut von der Choroidea aus, über die hintere Fläche des Ciliarkörpers und der Ciliarfortsätze an die Linsenkapsel zu erkennen; ist aber dadurch vom rechten Wege abgekommen, dass er diese Fortsetzung von der hinteren Seite der Ciliarfortsätze an die Kapsel auf einmal von der vorderen Seite der Ciliarfortsätze her nach Hinwegnahme der Iris weiter aufsuchte. Was er nun hier sah, und für obige Fortsetzung hielt, und membrana capsulo-ciliaris nennt, ist etwas ganz anderes, ist, wie ich bei Beschreibung der inneren serösen Haut der vorderen und hinteren Augenkammer angeben werde, eine Fortsetzung von die-

ser, von der hinteren Fläche der Iris aus, über die vordere Seite der Ciliarfortsätze, von diesen aus über ihre Spitzen an die hintere Fläche der Ciliarfortsätze und von da an den äusseren Umfang der Kapsel der Crystalllinse. Diese Fortsetzung trennt sich leicht stellenweise bei Hinwegnahme der Iris, daher er auch häufig in seiner membrana capsulo-ciliaris Lücken fand.

Ich fand die Fortsetzung der oben angegebenen serösen Haut auf folgende Weise. Von der hinteren Seite des Ciliarkörpers in der Gegend, wo dieser in die am äusseren Umfang der Kapsel frei hervorragenden Ciliarfortsätze übergeht, verlässt diese Membran den Ciliarkörper, geht an den äusseren Umfang der Kapsel der Crystalllinse über, und verbindet sich mit dieser innig. Von dieser Verbindung aus mit der Kapsel der Crystalllinse geht sie vom äusseren Rande derselben, über den vordersten Theil der Glashaut des Glaskörpers bis an den Umfang der vorderen Endigung der Nervenhaut continuirlich zurück, und dieser ihr zurückgehender Theil ist das Strahlenblättchen (Zonula ciliaris). Auch am vorderen Rande der Nervenhaut hört diese seröse Membran noch nicht auf, sondern setzt sich als eine äusserst zarte seröse Lamelle auch über die äussere Oberfläche der Nervenhaut fort, und bildet am hintersten Theile derselben eine Continuität mit dem inneren serösen Ueberzuge der Choroidea. (Tab. IX. Fig. XII v bis z stellt die Ausbreitnng dieser serösen Membran dar, sieh Beschreibung dazu, Theil IV. S. 148). Es befindet sich demnach zwischen der Gefäss- und Nervenhaut eine in sich geschlossene seröse Membran, welche die Gebilde, die sie überkleidet, und von einander abgränzt, die Gefässhaut und ihren Ciliarkörper von der Nervenhaut, dem vordersten Theile des Glaskörpers und dem äusseren Umfange der Linse und ihrer Kapsel abgränzet. Der seröse Ueberzug des Ciliarkörpers und das Strahlenblättchen sind nur eine Duplicatur, dieser continuirlichen Membran. Freilich liegen das äussere Plättchen dieser Duplicatur, welches die Cho-

roidea und das Corpus ciliare überkleidet, und das innere vom äusseren Umfange der Linse an zurückgeschlagene Plättchen, welches den äusseren Umfang der Kapsel der Crystalllinse, den äusseren Umfang des vordersten Theils des Glaskörpers und seiner Haut, und die äussere Seite der Nervenhaut überkleidet, sehr nahe an einander; statt Serum befindet sich zwischen denselben ein zartes seröses Gewebe, und es ist hier keine so freie innere Höhle, wie in anderen serösen Membranen. Diese seröse Membran ist ein seröshäutiges, verbindendes Zwischengebilde zwischen den angegebenen Membranen des Augapfels, welches einer Seits an der inneren Oberfläche der Choroidea und des Corpus ciliare sich zu einem äussern, anderer Seits an der äussern Seite des äussern Umfangs der Kapsel der Linse, des äussern Umfanges des Glaskörpers und der äusseren Seite der Nervenhaut sich zu einem innern zarten Plättchen condensiret, welche Plättchen mit den angegebenen Gebilden als Ueberzug innig zusammen hängen. Zwischen diesen beiden Plättchen besteht diess seröshäutige Zwischengebilde aus mehr lockerem serösen Gewebe, durch welches sich beide Plättchen spalten lassen.

Trennt man, nach gänzlicher Entfernung der Sclerotica und Cornea, einen schmäleren oder breiteren Streif der Choroidea von der Nervenhaut, hebt diesen Streif continuirlich von hinten nach vorne, bis an das vordere Ende des Ciliarkörpers auf, und zieht nun denselben nach vorwärts und auswärts umgeschlagenen Streif an, so sieht man deutlich, dass das seröse Plättchen, welches die hintere Seite des Ciliarkörpers und den Anfang seiner Fortsätze überkleidet, an den Umfang der Kapsel der Crystalllinse, und von dieser, als Strahlenblättchen, an den vorderen Umfang der Nervenhaut sich fortsetzt. Diese Trennung gelingt nicht immer, da das äussere Plättchen, welches das Corpus ciliare überzieht, und wie dieses gekräuselt ist, mit dem zarten, inneren,

umgeschlagenen, was als Strahlenblättchen zur Nervenhaut zurückgeht, durch das dazwischen befindliche seröse Zellgewebe etwas fester zusammen hängt; zwischen der Nervenhaut aber und der Choroidea ist dieser Zusammenhang schwächer und leichter zu trennen. Bleibt bei Entfernung oder Abziehung der Choroidea und des Strahlenkörpers das äussere, dieselben überziehende seröse Plättchen mit dem innern als Zonnula ciliaris zurückgehenden in Verbindung, so hängt diesem auch mehr oder weniger von dem Pigmente des Corpus ciliare an, es trennt sich mit dem serösen Ueberzuge auch mehr oder weniger Pigment des Ciliarkörpers, und die Zonula ciliaris oder das innere zurückgehende Plättchen, an welchem das äussere des Corpus ciliare hängen blieb, ist in diesem Falle mehr oder weniger mit schwarzen Pigmente belegt, und hat selbst das gefaltete Ansehen, wie das Corpus ciliare. Gelingt es aber, das äussere seröse Plättchen, welches das Corpus ciliare überkleidet, im Zusammenhange mit diesem von dem inneren, vom Umfange der Linsenkapsel her an die Nervenhaut zurückgehenden Plättchen, oder der sogenannten Zonula ciliaris vollkommen zu trennen, so erscheint diess letztere etwas weniger gefaltet, als ein zartes durchsichtiges Häutchen ohne Pigment. Wer mit scharfen Augen auf die angegebene Weise das Corpus ciliare vom äusseren Umfange der Kapsel der Linse und der sogenannten Zonula Zinnii trennet, und diese Trennung sehr oft unverdrossen an Augen wiederholet, wird sich von der Richtigkeit meiner Angabe überzeugen, und nur aus der angegebenen Beschaffenheit ist es begreiflich, warum nach Trennung des Corpus ciliare von der Zonula ciliaris, diese bald mit mehr, bald mit weniger Pigment belegt, oder ganz ohne Pigment und ungefärbt ist.

Nebst oben angegebener Methode, die Zonula Zinnii als Fortsetzung des serösen Ueberzuges des Ciliarkörpers zu erkennen, dienet auch noch folgende ganz einfache. Durchschneidet man einen Augapfel, ohn-

gefähr in seinem mittleren grössten Umfange durch alle seine Theile, trennet man nun behutsam im vorderen Segmente des Augapfels, den vorderen Theil der Nervenhaut sammt dem Glaskörper, und die sogenannte Zonula ciliaris, bis an den äusseren Umfang der Kapsel der Crysttalllinse von der Choroidea und dem Corpus ciliare bis an die Ciliarfortsätze desselben, so sieht man deutlich, wie der seröse Ueberzug der inneren Oberfläche der Choroidea und des Corpus ciliare an die Linsenkapsel und von dieser continuirlich als Zonula ciliaris an die Nervenhaut sich fortsetzt. Deutlich sieht man, wie diese Fortsetzung von dem vorderen Theile des Ciliarkörpers an den Umfang der Linsenkapsel sich spannt und einreisst, wenn man zuletzt mit dem Glaskörper auch die Linse mit ihrer Kapsel auf der einen Seite von dieser Verbindung aufhebt, und auf die entgegengesetzte Seite zurückbeugt. Diese Fortsetzung sieht man am deutlichsten in dem Winkel, welchen die zurückgebeugte Linse mit dem angränzenden Umfange des Ciliarkörpers macht.

Auch von der Fortsetzung des zurückgehenden inneren serösen Plättchens, oder der Zonula ciliaris über die äussere Oberfläche der Nervenhaut kann man sich leicht überzeugen. Die gewöhnliche Annahme von einem Ueberzuge der Nervenhaut ist, sie habe nur an ihrer innern, an den Glaskörper gränzenden Seite eine zellige oder gefässreiche häutige Schichte, und auf dieser befinde sich als zweite oder äussere Schichte die markige Ausbreitung des Sehnerven; diese beiden Schichten liessen sich aber nicht von einander trennen, und bilden eine innig zusammenhängende Membran. Arnold (l. c. S. 91), welcher die Annahme einer serösen Membran zwischen Choroidea und Retina verwirft, nimmt an, dass sich zwischen der äussern Oberfläche der Nervenhaut und der innern der Choroidea nur eine Schleimschichte befinde, die ein Niederschlag aus dem schwarzen Pigmente ist.

Wenn man auf oben angegebene Weise die in-

nere vom Umfange der Linsenkapsel her zurückgehende, zarte, seröse Haut oder die Zonula ciliaris rein darstellt, ohne dass an ihr das äussere Plättchen, was die Choroidea und das Corpus ciliare überkleidet, und somit auch kein Pigment hängen bleibt, so sieht man bei gelinder Vorwärtsziehung der Linse unter Wasser deutlich, dass dem Zuge der Zonula ciliaris auch die Nervenhaut folgt, was durch die Continuität des angegebenen inneren serösen Plättchens geschieht. Dadurch, dass dieses innere zarte Plättchen am vorderen Rande der Nervenhaut nicht aufhört, sondern äusserst zart auch über die äussere Oberfläche derselben sich fortsetzt, hat die Nervenhaut auch äusserlich ein glattes Ansehen, und kann mit einem Finger oberflächlich etwas gedrückt und gerieben werden, ohne dass der Zusammenhang der zarten Marksubstanz zerstört wird, was ohne einen solchen auch noch so zarten Ueberzug der Fall nicht seyn könnte. Hat man die Choroidea mit dem ihr angehörigen serösen Ueberzuge vollkommen von der Nervenhaut getrennt, so dass dieser von dem serösen Ueberzuge der Choroidea nichts anhängt, und lässt nun die Nervenhaut einen oder zwei Tage im Wasser liegen, etwas maceriren, so trennt sich durch Maceration der äussere Ueberzug dieser Markhaut leicht, und fluctuirt an der äussern Oberfläche derselben in Form zarter Lamellen. Ja selbst unmittelbar nach ganz frischer Praeparation der Nervenhaut sah ich öfters solche seröse Lamellen an ihrer äussern Oberfläche fluctuiren, die sich wahrscheinlich durch stellenweise Zerreissung und Lostrennung von der Marksubstanz bei Trennung der Choroidea von der Retina bildeten. Gegen die Annahme einer nur einfachen, serösen Membran zwischen Choroidea und Retina, die nur an die Oberfläche einer dieser Membranen angeheftet, von hinten nach vorne bis an den Rand der Kapsel sich erstreckt, (die Jacobson'sche Haut), oder nach J. M. Weber zwischen Linsenkapsel und Ciliarfortsätzen in die hintere Augenkammer sich fortsetzt, oder

nach Ammon einen Orbiculus capsulociliaris bildet, spricht die natürliche Ausbreitung der serösen Häute, die alle in sich geschlossene Säcke oder Duplicaturen bilden, und von denen auch nicht eine bekannt ist, die sich nur in einer Fläche als einfache Membran ausbreitete. Die nach meiner obigen Angabe in sich geschlossene Duplicatur der serösen Haut unterscheidet sich von anderen serösen Häuten, nebst ihrer Zartheit, nur dadurch, dass sie keinen freien, mit serösem Dunst oder seröser Flüssigkeit gefüllten Raum in sich enthält, sondern dass ihr äusseres und inneres zurückgeschlagenes Plättchen nahe aneinander liegen, und nur durch äusserst feines seröses Zellgewebe, welches die Stelle freien Serums vertritt, zusammenhängen. Es befindet sich in dem angegebenen zarten Gewebe zwischen den beiden Plättchen dieser serösen Haut immer etwas seröse Flüssigkeit, wovon man sich bei Trennung der Choroidea mit ihrem serösen Ueberzuge von dem der Nervenhaut, bei Zergliederung des Augapfels in ganz frischem Zustande leicht überzeugen kann. Nur durch die Anwesenheit einer solchen, der Quantität nach freilich äusserst geringen serösen Flüssigkeit ist auch die leichte Trennung beider Plättchen möglich. Jacobson betrachtet die Ansammlung dieser Flüssigkeit in abnormer Menge als Ursache des Staphyloma posticum Scarpae.

Man beobachtete an mehreren Augen Verknöcherung zwischen der Choroidea und Nervenhaut, die ihren Sitz nur in dem serösen Plättchen der Choroidea oder der Nervea haben kann, da das zwischen beiden befindliche zarte seröse Gewebe nicht verknöchern kann. Auch kann solche Verknöcherung nicht blos durch Ablagerung von Knochenmaterie zwischen Choroidea und Nervea bei krankhafter Secretion in Folge arthritischer Dyscrasie entstehen, wie sie Arnold (l. c. S. 67) erklärt; da solche Dyscrasie gewöhnlich nur die Sclerotica, die Linse mit ihrer Kapsel, den Glaskörper afficirt. Diesen Häuten ist nur die angegebene Serosa

zwischen Choroidea und Nervea analog, daher auch nur sie der Sitz von Verknöcherung seyn kann, wo solche in Form einer dünnen hautartigen Kapsel vorkömmt. Entstehen dagegen Verknöcherungen in der Glashaut, so bildet die Knochensubstanz eine unförmliche dicke Masse, wie ich solche zweimal beobachtete.

Ablagerung von Knochensubstanz zwischen Choroidea und Nervenhaut würde nicht so gleichförmig in Form einer Membran erscheinen, wenn sie nicht in den angegebenen serösen Plättchen selbst ihren Sitz hätte. Diese sehr vollkommen membranöse Form solcher Verknöcherungen beweisen die angegebenen Beobachtungen von Morgagni, Zinn, Walter, Wardorp und anderen. Hat die Verknöcherung ihren Sitz in der serösen Lamelle der Nervenhaut, so atrophirt diese, und die Choroidea behauptet, so lange die Knochenlamelle noch dünn ist, ihre natürliche Beschaffenheit, und so umgekehrt. Bei Verknöcherung an der Choroidea verhält sich die Bildung der Knochenlamelle zur serösen Haut der Choroidea und zur Choroidea selbst, gerade so, wie die Knochenlamellen an der innern Haut der Arterien Die anfangs weiche abgelagerte Knochensubstanz befindet sich an der äussern Seite des serösen Ueberzuges, bei Verhärtung und Verdickung derselben atrophirt der seröse Ueberzug, und hängt nur mit dem Umfange der Knochenlamelle zusammen; eben so schwindet allmählich die Choroidea selbst, wie die Muskelhaut der Arterien, bei Verdickung der Knochenlamellen der inneren Haut. Bei Ablagerung von Knochensubstanz zwischen beiden Häuten, würden auch beide in atrophischen Zustand gerathen. Ich verweise auf Ammons pathol. Skizze zur Diagnose der Choroidealverknöcherung *). Schon im Jahre 1816 zeigte mir Beer an seiner ophthalmologischen Anstalt zu

*) In seiner Zeitschrift für Ophthalmologie B. I. S. 319 etc.

Wien unter seinen pathologischen Augenpraeparaten eine Verknöcherung der Nervenhaut, welche an der Stelle der fehlenden Nervenhaut eine knöcherne Kapsel bildete. Er erklärte diese als eine Verknöcherung der Nervenhaut selbst, und glaubte, den Beweis seiner Erkläruug vorzüglich darin zu finden, dass an dieser knöchernen, membranartigen Kapsel genau an der Stelle, an welcher sich der gelbe Fleck und das Loch der Nervenhaut befindet, dieses Loch deutlich vorhanden, und alle Marksubstanz der Nervenhaut durch Umwandlung in Knochen verschwunden war. Schon damals hatte ich die Ueberzeugung, dass diese Verknöcherung nicht von der Marksubstanz der Nervenhaut selbst, sondern nur von der sie äusserlich umgebenden serösen Membran ausgegangen seyn könne. Die Marbsubstanz selbst kann nicht verknöchern, und es gibt kein Beispiel irgend einer Verknöcherung von Marksubstanz, oder eines Gebildes das aus solcher besteht. Solche Verknöcherungen entstehen nur an den solche Gebilde umgebenden Häuten. So ist es nun wohl keinem Zweifel mehr unterworfen, dass Verknöcherungen, die man in der Hirnsubstanz gefunden hat, nicht in dieser entstanden, sondern in den Hirnhäuten, besonders der harten ursprünglich gebildet, davon sich getrennt, oder nur noch durch schwache Fäden damit zusammenhängend in die Hirnsubstanz sich eingesenkt haben. Die Marksubstanz der Nervenhaut des Augapfels verschwindet atrophisch durch Druck von Verknöcherung in ihrem äusseren Umfange. Dass in der oben angegebenen Verknöcherung in Form einer Membran ein Loch, wie in der Nervenhaut war, ist aus der Bestimmung dieses Loches zum Durchgange für Saugadern, wie ich weiter unten bei Beschreibung der Nervenhaut angebe, begreiflich; da solche Saugadern auch die benachbarten Häute durchdringen, so erstreckt sich die Verknöcherung nur bis an den Umfang dieser Gefässe, und es kann so auch noch in der Knochenmembran benachbarter Membranen eine Oeffnung bleiben, wie eine solche die Nervenhaut hat.

Von den häutigen Schichten der Choroidea.

Nach den bisherigen Beschreibungen mehrerer Häute am äusseren und inneren Umfange der Choroidea lässt sich beurtheilen, was von den verschiedenen häutigen Schichten zu halten ist, woraus die Choroidea bestehen soll. Die eigentliche Choroidea ist nur eine einfache Membran, und ihre Trennung in zwei bis fünf Lamellen ist nur eine künstliche, widernatürliche, und beruht zum Theile darauf, dass man andere häutige Schichten und Lagen von Zellstoff, wovon sie umgeben ist, als Theile der Choroidea selbst betrachtete.

Ruysch betrachtete die Choroidea selbst aus zwei Blättern bestehend, wovon jedes seine eignen Gefässe hat, die sowohl in ihrem Ursprunge, als in ihrem Verlaufe sehr verschieden sind. Nach ihm blieb dem äussern Blatte, an welchem die Venen, die Vasa vorticosa vorherrschen, der Name Choroidea, und das innere Blatt, welches durch feine Netze von Arterien sich auszeichnet, wurde von seinem Sohne Ruyschiana genannt. Diese Annahme fand einzelne Gegner, die meisten Anatomen aber pflichteten ihr bei.

Döllinger nahm nach Ruysch zwei Schichten der Choroidea an, betrachtete aber die seröse Haut, welche die innere Oberfläche der Choroidea überzieht, mit dem anhängenden Pigmente als Ruyschiana; daher sagt er *), die äussere Schichte oder eigentliche Choroidea ist die gefässreiche, die innere ist locker, schleimartig und das Secretionsorgan des schwarzen Pigments, was aber nicht an ihrer der Retina zugekehrten Fläche, weil sonst diese davon gefärbt seyn müsste, sondern zwischen der Choroidea und Ruyschiana seinen Sitz hat. Er hat hier den serösen Ueberzug der Choroidea mit der Ruyschiana verwechselt, daher setzt er auch das Pigment zwischen seine Ruyschiana und Choroidea. Dieses Verkennen der Serosa an der

*) Ueber das Strahlenblättchen.

inneren Oberfläche der Choroidea abgerechnet, ist auch nach seiner sonstigen Beschreibung die Gefässhaut nur eine einfache Membran, die nur äusserlich eine Schichte von Zellgewebe hat. Ohne es zu wollen, hat Döllinger bei dieser Gelegenheit gleich die Methode angegeben, den inneren serösen Ueberzug der Choroidea darzustellen. Legt man nach seiner Angabe einen Augapfel, aus dem der Glaskörper entfernt, 14 Tage in Weingeist, macerirt ihn hierauf bis zur Fäulniss, so kann man dann die beiden Membranen der Choroidea sehr leicht von einander trennen. Allein bei diesem Verfahren trennt sich eigentlich nur der innere seröse Ueberzug der Choroidea, der durch die vorherige Einwirkung des Weingeistes mehr condensirt, der Fäulniss länger widersteht, wobei aber das Pigment und die Choroidea mehr aufgelöst sind. Ich gebe hiemit dieses Verfahren nachträglich, als einen Beweis für die Darstellung des inneren serösen Ueberzuges der Choroidea an.

J. M. Weber vertheidigte in der neueren Zeit vorzüglich die Annahme von Ruysch, dass die Choroidea wirklich aus zwei Lamellen bestehe, ohne mit der innern dieser Lamellen, die seröse Haut an der innern Oberfläche, oder die Jacob'sche Haut zu verwechseln, wie es Döllinger gethan hat, und gibt zugleich *) die Methode an, die Choroidea in zwei Blätter zu trennen. (Man nehme, sagt er, ein Segment der Choroidea sammt dem Ligamento ciliari und der Iris auf die Volarseite des Nagelglieds eines Fingers, so dass die äussere Seite derselben auf dem Finger die Oberfläche bildet; hebe dann die äussere Schichte des Ciliarbandes in einer kleineren oder grösseren Strecke am äusseren Umfange der Iris mit einer Pincette auf, zieht man diesen aufgehobenen Theil der äusseren Schichte des Ciliarbandes nun zurück, so spaltet man

*) Journal der Chirurgie und Augenheilkunde von Gräfe und Walther. B. II. S. 386.

dadurch die Choroidea in die beiden von Ruysch angegebenen Lamellen). Ich zeige dies Verfahren jedesmal in meinen Vorlesungen über die Choroidea, aber nicht als Beweis, dass die Choroidea, wie Ruysch annahm, aus zwei Lamellen bestehe, sondern als Beweis, dass die Choroidea, wenn sie sich nach vorne dem Ligamento ciliari nähert, an Dicke zunimmt, und äusserlich mehr aus Zellstoff besteht, wodurch sie mit dem Ligamento ciliari innig zusammenhängt, dass dagegen ihr innerer gefässreicher Theil in die Bildung des Corpus ciliare übergeht. Wie alle Zellhäute, so kann man auch die Choroidea an ihrem vorderen dickeren Theile auf die angegebene Weise leicht spalten; noch leichter, wenn sie vorher einige Zeit in Weingeist lag, wodurch ihre äussere mehr aus Zellstoff bestehende Schichte mehr condensirt, von der inneren, ohnedies festeren, das Corpus ciliare bildenden sich vollkommen als ein Blättchen trennen lässt. Diese künstliche Trennung kann nur eine kurze Strecke von vorne nach hinten durchgeführt werden, so weit die Choroidea vorne etwas dicker ist, höchstens durch ihren vorderen Dritttheil. Das aufgehobene äussere Blatt besteht an seinem vorderen Umfange mehr aus Zellgewebe, und innen sieht man an der Oberfläche des liegengebliebenen inneren Blattes deutlich, dass das Corpus ciliare und die eigentliche Gefässsubstanz der Choroidea liegen geblieben ist. Kömmt man mit der Spaltung weiter gegen den hinteren Umfang des Ciliarkörpers, so zerreisst man nun auch die aus der gefässreichen Substanz der Choroidea sich herausbildenden Venenzweige, und es zeigen sich in dem äusseren Blatte nun auch Venennetze, die ohnediess mehr an der äusseren Seite der Choroidea sich zurückbilden, ja es werden damit selbst Arterienzweige abgerissen. Gelingt die Spaltung noch weiter rückwärts, so reisst man öfters mit dem äusseren Blatte den grössten Theil der ganzen Choroidea selbst los, und das innere bleibende Blatt besteht am Ende nur aus der innern die

Choroidea überkleidenden serösen Membran, mit etwas Pigment und noch einigen daran hängen gebliebenen Gefässbüschelchen. Die angegebene künstliche Spaltung fällt meistens sehr ungleich aus, so, dass bald das äussere, bald das innere Blatt dicker erscheint, und an einer eingespritzten Choroidea bei dem Ineinandergreifen ihrer Gefässe ist sie ganz unmöglich, während die zarten unausgespritzten Gefässe leicht zerrissen werden können.

Zählt man die häutigen Schichten, welche die Gefässhaut umgeben, auch noch als Schichten der Choroidea, so könnte man diese sogar aus fünf Schichten zusammen gesetzt betrachten. Die erste oder äusserste wäre dann die Schichte serösen Zellgewebes zwischen ihr und der Sclerotica, wodurch auch die langen Ciliargefässe und Ciliarnerven an die äussere Seite der Choroidea angeheftet sind; die zweite, die vermeintliche äussere, mehr venöse Schichte der Gefässhaut, die Choroidea nach Ruysch; die dritte, die innere Schichte derselben, von welcher das Pigment abgesondert wird, die eigentliche Ruyschiana; die vierte, eine Lage Pigments an der innersten Oberfläche der Ruyschiana; die fünfte, die seröse Lamelle, welche die innerste Oberfläche der Gefässhaut überkleidet, oder die Jacob'sche Haut.

Schon Hovius *) zählte fünf Schichten der Choroidea auf, wovon er seine innerste fünfte Schichte Membrana papillosa nennt.

Durch künstliche Spaltung der Choroidea, oder dadurch, dass man ein oder das andere der die Choroidea umgebenden Gebilde, als einen Theil der Choroidea selbst betrachtete, entstand die Annahme, dass die Choroidea aus zwei oder mehreren Schichten bestehe, und die Verschiedenheit der Angabe derselben, die den Unterricht von der Organisation des Auges

*) Tractatus de circulari humorum motu in oculis Lugd. Batavor. 1716. p. 29 etc.

mehr erschweren und verwirren, als klar und fasslich machen. Ich betrachte sie daher wie Rosenmüller, J. F. Meckel, E. H. Weber, Arnold, als eine ganze, in allen ihren Gebilden innig zusammenhängende Gefässhaut.

Das Strahlenband

oder der Strahlenkreis, (ligamentum ciliare s. orbiculus ciliaris oder nach Ferrein circulus choroides, nach Lieutand plexus ciliaris, nach Tenon ligamentum iridis, nach Sömmerring annulus gangliformis), ist ein weisslicher, ohngefähr eine Linie breiter, flacher, aber ziemlich dicker Ring, zwischen dem äusseren Umfange der Iris, und dem vordersten Umfange der Choroidea. Dieser Ring ist durchaus von gleicher Breite: sein äusserer von der Axe des Augapfels entfernterer Rand hat einen grösseren Umfang, und hängt mit dem vordersten Theile der Choroidea und lamina fusca scleroticae continuirlich zusammen. Sein innerer Rand liegt der Axe des Augapfels näher, hat einen kleineren Umfang, und der mehr oberflächliche Theil derselben raget nach Hinwegnahme der Sclerotica und Cornea mit einer freien Kante am äusseren Umfange der Iris etwas hervor. Diese Kante liegt in dem angegebenen Falze am äusseren Umfange der hinteren Seite der Cornea. Diess Band bezeichnet eine neue Bildungsgränze zwischen den Gebilden des hinteren grösseren, und den davon sehr verschiedenen des vorderen kleineren Segments des Augapfels. In diesen Ring geht an seinem äusseren Umfange und mehr oberflächlich die Schichte serösen Zellgewebes zwischen Choroidea und Sclerotica, und der vorderste dickere mehr aus Zellgewebe bestehende Theil der Choroidea selbst über. Daher kann man auch oberflächlich, von der vorderen Kante dieses Ringes an, eine Schichte davon trennen, und diese Trennung continuirlich in die Choroidea fortsetzen.

Hinter diesem Ringe gestaltet sich, als eigentliche Fortsetzung des gefässreichen Theiles der Choroidea, der Faltenkörper, der mit dem innersten tiefsten Theile dieses Ringes innig zusammen hängt, und vom inneren Umfange desselben aus mehr gerade einwärts gegen die Axe des Augapfels an den Umfang der Kapsel der Crystalllinse sich fortsetzt. Auch die tiefste Schichte dieses Ringes, so fest, unzertrennlich und innig sie auch mit der äusseren Seite des Ciliarkörpers zusammen hängt, ist bei ihrer eigenthümlichen Differenz von diesem doch von dem Pigmente desselben nicht im geringsten durchdrungen, und erscheint in der tiefsten Spaltung immer noch weisslich. Vor dem Corpus ciliare hängt mit dem inneren Umfange dieses Ringes der äusserste Umfang der Iris leichter zusammen. Diese gestaltet sich von ihm aus, als ein neues Gebilde am vorderen Segmente des Augapfels. Oberflächlich hängt der mehr seröse Theil dieses Ringes durch seine vordere Kante in dem Falze am äusseren Umfange der Cornea mit dieser und durch seinen übrigen oberflächlichen Theil mit dem vordersten Theile der Sclerotica zusammen. Er bezeichnet auch hier die Gränze, an welcher am vorderen Segmente des Augapfels eine neue Gestaltung, die Umwandlung der Sclerotica in die Cornea, vor sich geht. Der Zusammenhang an dieser Gränze mit der Sclerotica am äussersten Rande der Cornea ist fester, als der übrige Theil dieses Ringes und des vorderen Theils der Choroidea mit der Sclerotica. Doch kann man diesen Zusammenhang mit dem Griffe eines Scalpelles trennen.

Dieses Strahlenband besteht nicht allein aus dichtem weisslichen Zellstoff und Fasergewebe, was wohl seine Grundlage bildet, und in unausgespritztem frischem Zustande nur als solches erscheint; sondern ist zugleich reich an Saugadern, Blutgefässen und Nerven. Mit Unrecht hielten es die meisten Anatomen nur für einen, aus Zellgewebe bestehenden Ring; Döllinger für

einen Ring, der aus drüsiger, knorpelartiger Masse und aus einer zarten, runden Sehne zusammen gesetzt sey. Mit anatomischer Gründlichkeit hat M. J. Weber*) dasselbe betrachtet. Ich halte besonders die äussere mehr oberflächliche Schichte desselben für reich an Saugadern, durch welche es auch inniger mit dem äussersten Umfange der Cornea und dem vordersten Theile der Sclerotica zusammenhängt. Diese Saugadern müssen an dieser Gränze sehr beträchtlich seyn. Denn der Stoffwechsel und die Resorptionsthätigkeit, für die nicht unbeträchtliche Quantität von Feuchtigkeit in der vorderen und hinteren Augenkammer und in der Cornea selbst, ist sehr thätig; selbst Blut und Eiter in diese Augenkammer ergossen, eben so nach dem Kapselstiche der Linse aus ihr austretende trübe, zähe Flüssigkeit beim Milchstaar, ja selbst die nach Depression durch die Cornea wieder aufgestiegene Linse, oder Theile derselben nach ihrer Zerstücklung werden wieder aufgesogen, und es ist bekannt, dass diese Resorption in der vorderen Augenkammer schneller, als in der hinteren vor sich geht. Ich kenne keinen günstigeren Weg, der dazu nothwendigen Saugadern, als vom äusseren Umfange der Cornea her, an das damit zusammenhängende Strahlenband, und von da aus durch die seröse, an Saugadern reiche zellige Schichte zwischen Choroidea und Sclerotica. Bei Trennung des Strahlenbandes an der angegebenen Stelle der Cornea und Sclerotica zeigt sich auch immer etwas seröse Flüssigkeit, die wahrscheinlich zum Theile aus den bei dieser Trennung zerrissenen Saugadern kommt.

Tiefer ist die Substanz dieses Ringes reich an Blutgefässen und Nerven. Es gehen die langen, hinteren Ciliararterien in denselben über: jede dieser Arterien spaltet sich, näher oder entfernter vom äusseren

*) Journal für Chirurgie etc. von Gräfe und Walther, 11. B. H. 3. S. 390—397.

Umfange des Ringes, in zwei Aeste, die sich bogenförmig verbinden. Es kommen dazu mehrere vordere, kurze Ciliararterien, die aus der Ophthalmica entpringen, die Sclerotica durchbohren, und an das Ligamentum übergehen. Diese Arterien bilden in der tieferen Substanz dieses Bandes ein Netz von Gefässen, aus welchen viele feine Zweige in der Substanz des Ringes selbst sich verbreiten; daher er in ausgespritztem Zustande röthlich erscheinet. Die meisten der Arterienzweige gehen in Bildung eines Gefässkranzes über, der am innern Rande des Strahlenbandes, zwischen diesem und dem äussern Rande der Iris sich befindet, und aus grösseren und kleineren Bögen besteht, die zum Theile von dem vorspringenden vorderen Rande des Ciliarbandes bedeckt sind. Mit Unrecht hat man diesen Gefässkranz, als den äusseren der Iris, (circulus arteriosus iridis major) beschrieben, er gehört noch den Ciliarbande an, und die Iris erhält nur ihre Arterien aus ihm.

Die Gefässe dieses Bandes beschreibt M. J. Weber*) auf folgende Art. Die in dasselbe übergehenden Gefässe sind die der Choroidea, die Arteriae ciliares longae und anteriores breves. Diese Gefässe verbreiten sich so in dem Strahlenbande, dass sie zwei Gefässkreise machen, wovon der eine in der Nähe des hinteren Randes des Strahlenbandes verläuft, und dieser ist der kleinere, nicht immer vollkommen entwickelte Gefässkreis des Strahlenbandes, der andere grössere Gefässkreis hart am vorderen Rande des Strahlenbandes, in der Nähe des äusseren Randes der Iris liegt, und welcher gewöhnlich grosserKreis der Iris genannt wird. (T. VII. F. 35). Allein dieser Gefässkreis gehört der Iris eigentlich gar nicht an; denn erstlich liegt er gar nicht in der Iris, sondern im Strahlenbande, und dann gehen seine Hauptzweige rückwärts, gegen den kleineren Kreis des Strahlenbandes und zu den Ciliarfortsätzen. Zur

*) L. c. S. 392.

Iris gehen allerdings viele Zweige aus diesem Circulus major, allein die grössere Zahl der Gefässe der Iris entwickelt sich aus dem Gefässknäuel der Processuum ciliarium.

Eben so gehen in die Substanz dieses Bandes die Ciliarnerven über. Die Ciliarnerven theilen sich nahe am äusseren Rande dieses Bandes in Zweige, die sämmtlich in die tiefere Substanz desselben übergehen, und darin durch weitere Theilung und Verbindung Geflechte bilden, aus welchen wahrscheinlich nicht allein an die Iris, sondern auch an das Corpus ciliare viele feine Zweige übergehen. Das corpus ciliare, als drüsenartiges absonderndes Gebilde hat somit, und muss seine Gangliennerven haben. Schon Ruysch *) nahm an, dass viele feine Zweige von diesen Nerven zum Corpus ciliare gehen, und nannte sie desswegen Ciliarnerven. Eben so viele andere Anatomen, nach welchen sich die 16—17 Ciliarnerven im Ligamento ciliar. spalten, und aus dieser Spaltung ein Theil von feinen Zweigen an das Corpus ciliare, ein Theil an die Iris geht. Trennt man das Ciliarband von dem innig damit zusammenhängenden Ciliarkörper durch einen tieferen Einschnitt mit einem Messer tiefer, und trennet man hierauf durch Anziehen einen aufgehobenen Theil des Ligaments im weiterem Umfange vom Ciliarkörper, so sieht man deutlich viele feine abgerissene weisse Fädchen an der äusseren selbst mehr weisslich erscheinenden Oberfläche des Ciliarkärpers. Ich stimme somit grossen Theils, wie M. J. Weber **) der Angabe Sömmerring's bei ***), welcher dieses Band, als einen Wulst betrachtet, in welchem sich die Ciliarnerven und Gefässe verflechten, wie im halbmondförmigen

*) Thesaurus anat. II. Ass. I. Nro. 7. 3.

**) L. c. in Gräfe und Walther's Journal S. 394.

***) Abbildungen des menschlichen Auges S. 75.

Ganglio des fünften Nervenpaars, und aus welchem er Zweige an das Corpus und die processus ciliares entspringen lässt. Doch ist, im Vergleiche mit dem an Nervensubstanz so reichen halbmondförmigen Ganglio des fünften Nervenpaars, dieses Organ viel sparsamer mit Nerven versehen.

Allein deutlich und mit Bestimmheit sieht man nur die Verflechtung der an den Ciliarring übergehenden Ciliarnerven im äusseren Umfange desselben, wie sie einmal weiter in die Substanz dieses Ringes eingedrungen sind, konnte ich eine weitere Ausbreitung von ihnen nicht unterscheiden, noch weniger verfolgen. Wie äusserst zart und schwer kenntlich sind schon die feinen Gangliennerven an anderen grösseren Blutgefässen, an welchen sie in die Substanz von Organen übergehen, so z. B. selbst für die Leber, für den Darmkanal. Wie äusserst fein, und selbst dem bewaffneten Auge sich entziehend müssen erst solche Nerven für die so zarte, dünne, kleine Iris und das Corpus ciliare seyn. Es ist nicht begreiflich, wie Zinn die Nerven der Iris aus dem Ciliarring in die Iris übergehend, so sichtbar, ja sogar so monströs-gross abbilden konnte, wie in seinem Werke über das Auge (Tab. IV. Fig. 1); entweder hat er Venen, oder Arterien für Nerven angesehen. Es ist mir wahrscheinlich, dass die feinen Fädchen an feinen Arterienzweigen, die man am innern Rande des Ciliarbandes, wenn man die Iris von diesem Rande mit einer Nadel nach einem grösseren oder kleineren Umfange abreisset, unter Wasser fluctuiren sieht, eben so, wenn man eine dicke Schichte des Ciliarbandes von dem darunter liegenden Ciliarkörper aufhebt, feine Nervenfädchen sind.

Die Regenbogenhaut, oder Blendung, Iris,

auch Trauben-, oder blaue Haut (uvea s. tunica caerulea) genannt, ist eine kreisförmige Membran mit

einer mittleren Oeffnung. Sie befindet sich am vordersten Theile des Augapfels, in einiger Entfernung hinter der Cornea, und hängt mit ihrem äusseren Rande mit dem innern Rande des Ciliarbandes zusammen.

Die mittlere Oeffnung, das Sehloch, oder die Sehe, Pupilla, ist rund, und nicht genau in der Mitte, sondern ohngefähr im Betrage des 6ten Theils des Durchmessers dem innern Augenwinkel näher (Tab. VIII. Fig. XXVI. XXVII.)

Die vordere Fläche der Iris ist kaum merklich etwas convex, die hintere etwas concav. Die vordere und hintere Fläche derselben liegt frei, und ist nur von der wässerigen Feuchtigkeit der Augenkammern umgeben.

Man unterscheidet an der Iris zwei Ränder, ihren innern, oder Pupillarrand, welcher frei ist, und ihren äussern Rand; an ihrem äussern grösseren Umfange hängt sie mittelbar mit der Cornea, unmittelbar mit dem Ciliarringe und Ciliarkörper zusammen. Mittelbar hängt sie mit der Cornea dadurch zusammen, dass die innere seröse Haut der Cornea, von ihrem äusseren Umfange aus, an die vordere Seite des äusseren Randes der Iris übergeht, und über die vordere Fläche derselben sich als äusserst zarte seröse Lamelle fortsetzt. Wie ich bei Beschreibung der innern serösen Haut der Augenkammern beweisen werde.

Unmittelbar hängt ihr äusserer Rand mit dem Ciliarbande durch Blutgefässe, zarten Zellstoff und wahrscheinlich durch äusserst zarte Nerven, die aus der Substanz dieses Bandes an die Iris übergehen, zusammen.

Mit der hinteren Seite ihres äusseren Randes hängt sie in einem äusserst schmalen Umkreise mit der äusseren oder vorderen Seite des Ciliarkörpers, vor seinem Uebergange in die Ciliarfortsätze zusammen. Von dem Umfange dieses Zusammenhanges aus tritt der vorderste Theil des Ciliarkörpers mit seinen Ciliarfortsätzen von der hinteren Fläche der Iris zurück, geht mehr gerade einwärts gegen die Axe des Augapfels, und legt sich

mit seinen Ciliarfortsätzen auf die vordere Seite des äusseren Umfanges der Kapsel der Crystalllinse. Zwischen der vorderen Seite dieses vordersten Theiles des Ciliarkörpers und der hinteren Fläche der Iris befindet sich daher ein Zwischenraum. Wie die Iris, so bildet auch der freie Rand der Ciliarfortsätze ein Sehloch, welches aber viel grösser, gegen viermal so gross, als das der Iris beim Tageslichte ist. Denn der Durchmesser des Ciliarkörpers, von seinem äusseren mit der Iris zusammenhängenden Rande, bis an seinen inneren Rand beträgt kaum den vierten Theil des Durchmessers der Iris von ihrem äusseren, bis zu ihrem Pupillarrande. Das Verhältniss der Iris, des Ciliarkörpers und seiner Fortsätze, so wie der vorher beschriebenen Häute habe ich Tab. IX. Fig. XII dargestellt, daher ich für Einsicht aller bisher beschriebenen Theile auf die Beschreibung dieser Abbildung hinweise.

Schon durch leichtes Anziehen kann man den äussern Rand der Iris von seiner angegebenen Verbindung mit dem Ciliarbande und Ciliarkörper trennen; daher diese Trennung auch bei Bildung einer neuen Pupille durch die Koretodialysis so leicht möglich ist.

Die vordere Fläche der Iris hat bei verschiedenen Menschen verschiedene Farbe, ist hell- oder dunkelgrau, oder bläulich, gräulich, gelblich, hell- oder dunkler braun. Ihre hellere oder dunklere Farbe entspricht meistens der helleren oder dunkleren Farbe der Haare, und es lässt sich schon daraus schliessen, dass ihre Farbe grossen Theils vom Pigmente an ihrer hinteren Seite abhängt. Heller ist die Farbe gewöhnlich in kälteren, dunkler in wärmeren Climaten. Im Auge der Neger ist die Iris dunkelbraun. Wie die Hautfarbe, ist auch häufig die Farbe der Iris erblich. Die grosse Verschiedenheit der Farbe der Iris kann auch in Vermischung der Menschenraçen ihren Grund haben. An beiden Augen ist die Farbe der Iris gewöhnlich gleich; doch beobachtete man auch Verchiedenheit derselben. Häufig ist selbst an einer Iris die Farbe nicht gleichför-

mig, und man bemerkt an ihr hellere und dunklere Stellen. Auch Temperament hat auf die Farbe der Iris grossen Einfluss. Augen, deren Iris graue, oder Mittelfarbe zwischen der hellen und dunklen Färbung hat, sind in Kraft ihrer Verrichtung die dauerhaftesten.

Auf der hinteren Fläche der Iris befindet sich eine Schichte Pigmentes, welches in verschiedenen Subjecten verschiedene Grade hellerer oder dunklerer Farbe, von hellbräunlicher bis zur schwarzen hat. Man hat den hinteren, mit diesem Pigmente belegten Theil der Iris Traubenhaut (Uvea) genannt.

Gewöhnlich wird angenommen, dass diese Schichte von Pigment, welche so dick, ja fast noch dicker, als die auf der inneren oder hinteren Seite des Ciliarkörpers ist, von der hinteren Oberfläche der Iris abgesondert werde. Dieses Pigment der Iris befindet sich nicht frei auf ihrer hinteren Fläche, sondern ist von einer zarten serösen Membran überkleidet, welche eine Fortsetzung der serösen Haut der Augenkammern ist. Ohne einen solchen Ueberzug würde diess Pigment nicht fixirt seyn, und öfters die wässerige Feuchtigkeit der Augenkammern trüben. An einem im Weingeist erhärteten Augapfel, oder durch unmittelbare Einwirkung von Weingeist auf die Iris, wodurch dieses Pigment ererhärtet, trennt es sich mit seinem serösen äusseren Ueberzuge leicht von der Iris in Form einer ziemlich dicken Lamelle, und die Iris erscheint dann ungefärbt, weil die Substanz der Iris nicht, wie die Choroidea, von diesem Pigmente durchdrungen ist. Bei diesem geringen Zusammenhange dieses Pigments mit der hinteren Fläche der Iris, von welcher es, da sie nicht davon durchdrungen ist, leicht abgewaschen werden kann, glaube ich nicht, dass es von dieser selbst abgesondert wird, und es ist mir wahrscheinlicher, dass dieses Pigment vom Ciliarkörper, als dem drüsenartigen Secretionsorgane des Pigments secernirt wird, von ihm aus in eine zarte Schichte von Schleimgewebe zwischen der hinteren Fläche der Iris und ihrem zarten serösen Ueberzuge

sich verbreitet. Sehr leicht kann diese Verbreitung von dem angegebenen Umfange des Ciliarkörpers ausgehen, mit welchem die hintere Seite des äusseren Umfanges der Iris zusammen hängt. Man kann an Segmenten der Iris im Zusammenhange mit dem Ciliarkörper eine von der Iris aufgehobene Lamelle von Pigment continuirlich an die Substanz des Ciliarkörpers verfolgen, und den continuirlichen Zusammenhang des Pigmentes beider an der angegebenen Gränze sehen; zu dieser Untersuchung müssen diese Häute und ihr Pigment in Weingeist condensiret seyn. Nahm ich von der hinteren Fläche der Iris in frischem Zustande das Pigment bis an ihren Zusammenhang mit dem Ciliarkörper hinweg, so konnte ich durch Druck oder gelinde Reibung des Ciliarkörpers auf die hintere, von Pigment entblösste, angefeuchtete Stelle der Iris von der angegebenen Gränze her Pigment hervortreiben.

Von derselben Gegend des Zusammenhanges der Iris mit dem Ciliarkörper setzt sich das Pigment des letzteren auch an die vordere Seite seiner Ciliarfortsätze fort. Ueber die Gegend, an welcher das Pigment der Iris mit dem des Ciliarkörpers zusammen hängt, setzt sich der zarte, serös-häutige Ueberzug des schwarzen Pigments an der hinteren Fläche der Iris vom äusseren Rande derselben, wo sie mit dem Ciliarkörper zusammenhängt, an die vordere Seite der Ciliarfortsätze fort, was man sehr deutlich, selbst in frischem Zustande sieht, wenn man ein Segment der Iris vom Pupillarrande her, bis an seine Verbindung mit dem Ciliarkörper trennet, und nach aussen umgeschlagen anzieht, wobei sich dieser zarte Fortsatz spannet.

Die Iris ist ein gefässreiches Gebilde in Form einer Membran, deren Grundlage durch zellstoffiges und faseriges Gewebe gebildet wird.

Die Zusammenziehung und Erschlaffung, die Erweiterung und Verengerung der Pupille wird auf dreierlei Art erklärt; 1tens durch Muskelfasern in der Iris, 2tens durch contractiles Zellgewebe, 3tens durch das

Blut, durch die Blutgefässe, durch Andrang und Rückfluss des Blutes der Iris.

Alt ist der Streit, ob die Iris Muskelfasern besitze oder nicht: Mery, Valsalva, Weitbrecht, Haller, Zinn, Bichat, Sömmerring und viele andere Anatomen sprachen ihr alle muskulöse Bildung ab, weil sich auch durch Microscope keine Muskelfasern in ihr erkennen liessen. Viele andere Anatomen der älteren und neueren Zeit dagegen nehmen Muskelfasern in der Iris an, die nach Morgagni, Monro, Meckel, Treviranus und Anderen bloss Kreis-, nach Lobe, Kieser bloss Längenfasern sind; Ruysch, Boerhave, Winslow, Janin, Mannoir, Cloquet, M. J. Weber, Rosas und Andere nehmen beide Arten von Fasern in der Iris an, Ev. Home hat dieselben beschrieben, und sehr anschaulich abgebildet*).

Es ist wohl wahr, dass es schwer ist, die Muskelfasern der Iris bei ihrer Zartheit deutlich zu erkennen. Allein man muss an ihr auch keine Muskelfasern suchen, die sich so deutlich zeigen sollen, wie die rothen Muskelfasern und Faserbündel des irritablen Lebens, der willkührlich beweglichen Muskeln. Wie schwer ist es, die Muskelfasern und Muskeln bei niederen Thieren, bei Zoophyten, bei Insekten, und selbst bei vielen Molusken zu erkennen, sie sind häufig, äusserst zart, von blasser Farbe, haben mehr Aehnlichkeit mit Zellgewebe oder weissem Fasergewebe, öfters erscheinen sie nur als zarte fibröse Fasern, und doch tragen wir kein Bedenken, solche als Muskeln zu erkennen, sobald wir an denselben Contractilität, und dadurch Bewegung, und Reizbarkeit für Galvanismus, als das Prüfungsmittel für das Daseyn von Muskelgewebe, erkennen. Sehr undeutlich kann man die Muskelfasern an kleineren Venen, an Ausführungsgängen von Drüsen, ja selbst am Dünndarme beim Fötus, und an anderen Theilen erkennen, und wir zweifeln doch nicht

*) Philosoph. Transact. 1822. Tab. VII. Fig. I.

an das Daseyn von Muskelgewebe an allen diesen und anderen Organen.

Das Element der Muskeln, die Muskelfasern, sind an sich schon äusserst zart und fein, und man hat daher schon früher und wieder in neuerer Zeit den Zweifel aufgeworfen, ob denn die Muskeln eigne Fasern, als Grundgebilde besässen, oder ob solche Fasern vielmehr nur durch Blutgefässe und Zellgewebe gebildet würden. Es ist wohl nicht zu zweifeln, dass das Element des Muskels eigene Fasern seyen, die aber nur in Bündeln, an stärkeren Muskeln vereinigt, kenntlicher sind, geht man auf Untersuchungen einzelner Fäserchen über, so ist die Unterscheidung dieser von ihren Blutgefässen und umgebendem Zellgewebe schon sehr schwer, noch mehr muss diess der Fall in dem äusserst zarten Muskelgewebe der Iris seyn, in welchem sich keine deutliche rothe Bündelchen bilden können, um so weniger, da ihr Fasergewebe als unwillkührlich bewegliches, dem vegetativen Systeme angehörig nur blass von Farbe seyn kann.

Man muss die Muskelfasern der Iris, um sie zu erkennen, nicht an toden Augen aufsuchen, wo sie bei ihrer Zartheit zusammengefallen, erschlafft, und auch unter dem besten Microscope unkenntlich sind. Man betrachte seine Iris im Leben durch einen Vergrösserungs-Spiegel, oder die eines anderen durch eine Loupe, und es sind die Muskelbündelchen derselben in ihrem Turgor vitalis nicht zu verkennen. Man unterscheidet an der vorderen Fläche der Iris deutlich eine grössere oder äussere Zone, die einen kreisförmigen Umfang bildet, der über zwei Drittheile des Durchmessers vom äusseren, bis zum Pupillar-Rande hat, und eine innere kleinere ringförmige innere Zone vom inneren Rande der vorherigen, bis an den Pupillarrand. Die äussere Zone ist gewöhnlich etwas heller von Farbe, und man erkennt darin deutlich Bündelchen von Muskelfasern, die in ihrer Hauptrichtung vom äusseren gegen den inneren Rand gehen, zugleich aber netzförmig unter sich

verwebet sind, so wie auch an den gewöhnlichen Schliess-muskeln z. B. dem der Augenlider die Muskelfasern keine so regelmässige concentrische Ringe bilden, sondern mehr oder weniger netzförmig verwebet sind. Zwischen diesen verwebten Bündelchen von Muskelfasern der Iris bleiben kleinere und grössere verschieden gestaltete, etwas vertiefte Zwischenräume, die dunkler gefärbt erscheinen.

Die kleinere oder innere Zone, die kaum ein Fünftel des Durchmessers der Iris, und eine etwas dunklere Farbe hat, besteht wie die grössere aus solchen Faserbündelchen, die aber viel zarter sind, mehr in schiefer Richtung stehen, sich aber, wie die der grösseren Zone, unter einander verflechten und noch kleinere Zwischenräume bilden.

Bei dieser Beschaffenheit der faserigen Structur der Iris ist es begreiflich, dass sie ein schwammiges Ansehen hat, wie fast allgemein angegeben wird. Allein ich kenne keine solche Textur, die nur durch Zellgewebe, auf gleiche Weise an einem anderen Organe gebildet würde, und was andere als contractiles Zellgewebe betrachten, ist diese muskelfaserige Structur. Durch Annahme von Zellgewebe liesse sich die so regelmässige Erweiterung und Verengerung der Pupille nicht erklären, und das von anderen angenommene contractile Zellgewebe ist dem Muskelgewebe analog.

Aus dieser musculösen Beschaffenheit der Iris lassen sich auch die Verrichtung, die eigenthümliche Färbung und andere Erscheinung am einfachsten erklären. Die innere oder kleinere Zone der Iris entspricht einem Sphincter, durch seine Contraction wird die Pupille verengert, ohne dass seine kleine Zone dabei schmäler, sondern in ihrem Durchmesser vielmehr grösser wird, wovon man sich durch Beobachtung am lebenden Auge leicht überzeugen kann. Oeffnet man sein im Sonnenlichte befindliches, aber mit einem schwarzen Tuche bedecktes Auge schnell, so kann man sich überzeugen, wie bei Verengerung der Pupille, im Augen-

blicke des einwirkenden Sonnenlichtes, die kleine Zone sich zusammenzieht, und in ihrem Durchmesser breiter wird.

Die grössere Zone der Iris steht mit der kleineren in antagonistischem Verhältnisse, sie ist im erschlafften Zustande, während die kleinere sich contrahirt, folgt den Bewegungen von dieser und nähert sich der Pupille; contrahirt sich dagegen die grössere Zone, so verkürzt sich ihr Durchmesser, die kleinere Zone ist dabei erschlafft, wird schmäler, und die Pupille erweitert sich. Es ist nicht nothwendig, dass bei dieser Verengerung der Pupille die kleinere Zone aus kreisförmigen Fasern bestehe, so wie die innere Höhle einer Herzkammer durch Contraction der netzförmig verwebten Fleischsäulchen derselben verengert wird, so kann diese Verengerung auch an der Pupille durch Contraction ihrer netzförmig verwebten Faserbündelchen erfolgen.

M. J. Weber*) betrachtet die Iris als einen doppelten Muskel, oder als einen Muskel, der seinen Antagonisten in sich selbst trägt. Da die Pupille erweitert und verengert werden muss, so ist nicht nur ein Sphincter Iridis nöthig, sondern auch ein Levator oder Extensor, wie am Munde, an den Augenlidern u. s. w.; der Unterschied ist nach ihm nur der, dass während die Muskelfasern der Aufheber der Lippen sich nur zum Theile mit dem Sphincter vermischen oder verweben, an der Iris die vollkommne Vereinigung zu Stande gekommen ist.

Auch John Dalrymple**) betrachtet die innern Kreisfasern der Iris, als einen Sphincter, der sich, wie andere Sphincteren verhalte; die äussern Fiebern könnten als beigegebene Muskeln, wie der levator ani, palpebrae superioris, oris betrachtet werden.

*) L. c. S. 397.

**) The anatomy of the human eye 1834.

Die zarten Muskelfasern der Iris, die zu den unwillkührlich beweglichen gehören, haben wie diese eine blassere Farbe, sind bei ihrer Zartheit durchsichtiger und erscheinen daher auch nicht roth, sondern durch den Reflex der an der hinteren Seite der Iris befindlichen helleren oder dunkleren, dickeren oder dünneren Schichte von Pigment verschieden gefärbt. Die zarten weisslichen Fasern haben mehr Aehnlichkeit mit weissem fibrösen Gewebe, und es erklärt sich hieraus ihre schillernde Farbe. So habe ich bereits oben bei Beschreibung der Choroidea angegeben, dass der Grund des verschiedenen Farbenspieles am Tapetum verschiedener Thiere darin liege, dass die die innere Oberfläche der Choroidea überziehende Haut, an solchen Stellen mehr eine zarte fibröse Natur habe, und das durchscheinende Pigment sich schillernd in verschiedenen Farben zeige. Durch die theils dickeren, theils dünneren Lagen des zarten Fasergewebes der Iris und durch die Lücken zwischen den geflechtartigen Verbindungen ihrer Bündelchen schillert das Pigment stellenweise schwächer oder stärker durch, und es erklärt sich daraus die hellere und dunklere Schattirung der Farbe an einer und derselben, oder an der Iris verschiedener Subjecte. Auch die zärtere oder dickere, mehr oder weniger fibröse Beschaffenheit kann Einfluss auf Verschiedenheit des Durchschimmerns des Pigments haben. Immer aber ist das Pigment die vorzüglichste Ursache der Färbung der Iris, und jede Iris die bläuliche, graue, hell- oder dunkelbraune erscheinet weisslich, wenn das Pigment von ihr abgewaschen wird.

Die Blutgefässe der Iris.

Sie erhält ihre Arterien aus dem oben beschriebenen Gefässkranze am inneren Umfange des Strahlenbandes. Aus diesem gehen viele feine Zweige an den äusseren Umfang der Iris über, die vom äussern Rande der grösseren Zone der Iris gegen den innern Rand

derselben, als zarte Gefässbüschelchen sich fortsetzen, etwas geschlängelt erscheinen, und in die Muskelbündelchen sich verzweigen. So wie die Blutgefässe, die an Sphincteren übergehen, im Umfange von diesen einen Gefässkranz, z. B. die Kranzarterien an den Lippen, oder ein Netz von Gefässen bilden, z. B. das Gefässnetz am Kreismuskel der Augenlider; so bildet sich auch am äusseren Umfange der kleineren Zone der Iris ein neuer Kranz von Arterien, der Circulus arteriosus Iridis minor, aus welchem feine Zweige kommen, die in Form von zarten Büschelchen in die faserige Substanz der kleinen Zone sich verbreiten.

Die gewöhnliche Angabe über das Verhalten der Venen der Iris ist folgende. Die Venen aus der Iris gehen in das Ciliarband zurück, und vereinigen sich, aus diesem kommend, zu zwei langen Ciliarvenen, oder Venengeflechten, die nach dem Verlaufe der langen Ciliararterien zurückgehen, die Sclerotica durchbohren und in die Augenhöhlenvene übergehen. Nebst diesen gibt es einige kurze Ciliarvenen, welche aus Venen der Iris und des Ciliarbandes sich bilden, und in der Nähe des letzteren selbst, wo die kurzen vorderen Ciliararterien eintreten, die Sclerotica durchbohren.

Die Venen der Iris kommen aus Geflechten derselben, zuletzt als einfache Stämmchen, die unter dem arteriellen Bogen am innern Umfange des Ciliarbandes in dieses übergehen, und es kommen aus diesem Ciliarbande die kurzen und langen Ciliarvenen; tiefer aus diesem Bande entspringen aber auch noch Venen, die in die Vasa vorticosa der Choroidea übergehen, oder es nehmen diese selbst zum Theile ihren Ursprung aus der tieferen Substanz des Ciliarbandes, und es kommen wahrscheinlich auch Venen aus der Iris und aus dem Corpus ciliare dazu.

Die Iris ist nicht so gefässreich, als die Choroidea, und ihre Arterien und Venen anastomosiren nicht so zahlreich, als in dieser. Bei der gelungensten Injection der Arterien des Augapfels durch die Arteria

ophthalmica, bei welcher aus den injicirten Ciliararterien der Choroidea die Injectionsmasse in alle Venen (vasa vorticosa) derselben übergehen, und bei gleichzeitig sehr gelungener Injection der Arterien des Corpus ciliare und der Iris, geht in die Venen der Iris keine, oder nur sehr wenig Injectionsmasse über. Schon wegen geringerem Reichthume an Blutgefässen lässt sich nicht annehmen, dass die Verengerung und Erweiterung der Pupille, oder die Zusammenziehung und Erschlaffung der Iris durch Erethismus ihrer Blutgefässe, oder durch vermehrten Zufluss oder Rückfluss von Blut erfolge; so wie schon Haller durch den vom Lichtreitz hervorgerufenen stärkeren, oder geringeren Andrang des Blutes, oder wie Hildebrandt durch die blosse Verlängerung der Gefässe mit gleichzeitiger Verkleinerung des Durchmessers, die Erweiterung und Verengerung der Pupille erklärten.

Bei einer solchen Beschaffenheit müssten die Arterien und Venen der Iris in einer innigen Verbindung mit einander stehen, um die Gleichmässigkeit und Schnelligkeit des Zuflusses und Rückflusses des Blutes zu erhalten. Die Iris müsste bei einer solchen Vermehrung und Verminderung ihrer Blutmenge auch in ihrer Farbe wechseln, und in dem Momente, wo sie bei ihrer Expansion vollblutiger wird, müsste sie etwas hellfärbiger erscheinen, da die Farbe des dunklen Pigments bei vollblütigen Gefässen weniger durchscheinen könnte. Bei Menschen und Thieren, die an Verblutung sterben, müsste die Iris erschlafft, die Pupille sehr erweitert seyn, was der Fall nicht ist. Ich fand die Beschaffenheit der Iris bei Menschen, die an Verblutung starben, wie auch bei Enthaupteten, wie an den Augen von anderen Verstorbenen. Endlich ist bei der Annahme, dass die Blutgefässe und das Blut die Erweiterung und Verengerung der Pupille bedingen, schwer zu erklären, wie der Lichtreitz Zufluss von Blut zur Iris, und Verengerung der Pupille, und wie Norcotica das Gegentheil hervorbringen. Will man diess auch durch die

Einwirkung der Nerven der Iris auf ihre Blutgefässe erklären, so bleibt doch die Schnelligkeit und Dauer dieser Einwirkung unerklärbar.

Der venöse Sinus, oder die Kranzvene der Iris, und der Canalis Fontanae.

Am äussern Umfange der Cornea, da wo an denselben das vordere Ende der Sclerotica, der äussere Umfang der Iris, und der innere Rand des Ciliarbandes gränzet, haben mehrere Anatomen einen kreisförmigen venösen Kanal, oder Blutleiter, der mit Venen der Iris in Verbindung stehen soll, oder eine Kranzvene der Iris, oder nach Fontana einen wässerigen Kanal angenommen. Ich werde die Angaben dieser Gebilde historisch mittheilen, glaube aber an ihrer Stelle befinde sich ein eigenthümlicher seröser Ring, der verschiedene Angaben veranlasst hat. Da, wo der Falz am äussern Umfange der Cornea den vorderen Rand des Ciliarbandes aufnimmt, und am äussersten Umfange der Iris geht der innere seröse Ueberzug der hintern Seite der Cornea vom äussersten Rande derselben an die vordere Seite der Iris über. Zwischen diesem serösen Blättchen, dem äussern Umfange der Cornea und Iris, dem vordersten Theile der Sclerotica und dem vordersten in dem angegebenen Falze befindlichen Rande des Ciliarbandes befindet sich am Umfange der angegebenen Theile ein kreisförmiger Zwischenraum, welcher äusserst zartes, mit etwas seröser Flüssigkeit gefülltes Zellgewebe, oder vielleicht ein Netz von Saugadern, welches aus den Augenkammern und aus der Cornea aufgenommene seröse Flüssigkeit enthält. Dieser Zwischenraum verdiente am richtigsten den Namen seröser Ring. Das Lumen dieses Ringes oder kreisförmigen Zwischenraums ist im Durchschnitte nicht cylindrisch, sondern nach der Lage der ihn umgebenden, angegebenen Gebilde winklicht. In der Nähe dieses Zwischenraums oder Ringes

befindet sich ein arterieller Gefässkranz, den ich weiter oben als dem Ciliarbande angehörig beschrieben habe. Er liegt in einer Furche zwischen dem vorspringenden vorderen Rande des Ciliarbandes und dem äussersten Umfange der Iris, und wurde von Sömmerring als circulus arteriosus iridis major angegeben. Der seröse Ring bezeichnet auch die äusserste Gränze zwischen der Sclerotica und der ihrer Natur nach grossen Theils serösen Cornea; von ihm her kommen wahrscheinlich auch Saugadern, welche zwischen Sclerotica, dem Ligamento ciliari und der Choroidea Flüssigkeit zurückführen. Man kann sich von diesem serösen Ringe am leichtesten an Augen von Ochsen auf folgende Weise überzeugen. Wenn man die Cornea von ihrem erhabensten Mittelpunkte aus gegen ihren äusseren Umfang hin in mehrere kleine, dreieckige Läppchen spaltet, ein oder das andere dieser Läppchen bis an die Gegend, wo sich der seröse Ring befindet, zurückzieht, und die vordere Wand dieses Ringes, die durch den Uebergang des innern serösen Ueberzuges der Cornea an die Iris gebildet wird, einreisst, oder mit der Spitze einer Staarnadel einritzet, so kömmt aus diesem Ringe etwas Flüssigkeit hervor, und man kann sich von dem Daseyn dieses Ringes durch fortgesetzte Oeffnung desselben, wenn man ein Läppchen der Hornhaut nach dem anderen zurückzieht, leicht überzeugen. Bei der zarten Beschaffenheit des serösen Zellgewebes, oder des zarten Saugadernetzes dieses Ringes kann man an einem Segmente der Augenhäute durch den daran befindlichen Theil des Ringes leicht eine Borste oder eine feine Sonde führen. Eine andere Methode, sich von dem Daseyn dieses Ringes, auch am menschlichen Auge zu überzeugen, ist folgende. Man trennt die Sclerotica auf schon angegebene Weise von der unterliegenden Choroidea, spaltet den vorderen Theil derselben vorwärts bis an das Ciliarband in mehrere Lappen. Trennt man nun einen oder den anderen dieser Lappen der Sclerotica von dem Ciliarbande, so wird der fes-

tere Zusammenhang beider, in der Gegend des vordersten Randes des Ciliarbandes plötzlich geringer, es erscheint etwas Flüssigkeit, noch ehe man in die vordere Augenkammer eingedrungen ist, und es ist nicht zu verkennen, dass man den angegebenen serösen Ring eröffnet hat. Trennt man nun auch die vordere Wand dieses Ringes, die seröse Membran der Cornea, da, wo sie vom äussersten Umfange derselben an den äusseren Umfang der Iris übergeht, so fliesst nun erst die seröse Flüssigkeit der Augenkammer aus. Nach Injection der Gefässe des Augapfels sah ich einigemal aus den Gefässen der Iris oder des Ciliarbandes in diesen Ring Injectionsmasse, und einmal bei einem apoplectisch Verstorbenen, Blut extravasirt.

In der neuesten Zeit nehmen mehrere Anatomen eine Kranzvene oder einen kreisförmigen Sinus in der Nähe des äusseren Umfanges der Iris an. Allein der Sitz desselben wird verschieden angegeben. Schon Ruysch *) hat eine Arterie am Auge des Wallfisches beschrieben, und abgebildet, welche die ganze Choroidea umgibt, und aus welcher unzählige Zweige rückwärts gehen. Diese Arterie hat Hovius **) für eine Kranzvene gehalten, und behauptet, dass Ruysch solche deutlich gesehen, richtig abgebildet, aber irrig für einen arteriellen Gefässkranz gehalten habe. Eben so wird diess Gefäss von mehreren Anatomen der neueren Zeit für eine Kranzvene gehalten, und behauptet, dass solche auch am menschlichen Auge vorhanden sey. Diesem von Ruysch und Hovius angegebenen Gefässe scheint im menschlichen Auge vielmehr der Circulus arteriosus Iridis major zu entsprechen, und will man diesen arteriellen Gefässkranz für eine Vene halten, dann existirt eine solche wohl. Es ist fast wahrscheinlicher, dass die Kranzarterie am vorderen Umfange des Ligamenti ciliaris, die früher als circulus ar-

*) Thesaurus anatomicus secundus S. 88. Fig. 6.

**) Epistol. apologet. p. 197.

teriosus major Iridis betrachtet wurde, eine Vene sey, da ihre Zweige, wodurch sie mit der Iris in Verbindung steht, als Arterien zu dick und zahlreich sind, und dass vielleicht die viel feineren Zweige, die aus dem Gefässnetze des Ligamenti ciliaris kommen, und unter oder hinter dem Gefässkranze an die Iris übergehen, Arterien sind. Diese Meinung wird um so wahrscheinlicher, wenn man betrachtet, dass auch der äussere, grössere, arterielle Gefässkranz des Ligamenti ciliaris nicht immer so vollkommen ist, wie er beschrieben wird. Unter mehreren gut injicirten menschlichen Augen sah ich an einem die langen Ciliararterien schon sehr entfernt vom äusseren Umfange des Ligamenti ciliaris sich in Zweige spalten, die ohne einen Gefässkranz am äusseren Umfang des Ligamenti ciliaris zu bilden, baumartig in die tiefere Substanz des Ligamenti ciliaris sich verzweigten, und in diesem mit Zweigen der vorderen kurzen Ciliararterien nur ein Gefässnetz bildeten, aus welchem am vorderen Rande des Ligaments viele feine Zweige an die Iris übergingen. Eben so sah ich an demselben Auge viele Venas vorticosas der Choroidea tief aus der Substanz des Ligamenti ciliaris kommen, und es ist wahrscheinlich, dass diese aus der für eine Kranzarterie gehaltenen Vene ihren Ursprung nehmen. An einem anderen unvollkommner injicirten Auge sah ich die Arterien der Iris injicirt, und es ist keine Spur eines am inneren Umfange des Ligamenti ciliaris eingespritzten Circulus arteriosus vorhanden, und kämen die Arterien der Iris aus einem solchen, so müsste zum Uebergange der Masse in Arterien der Iris erst dieser sich gefüllt haben. Allein da dieser arterielle Gefässkranz wahrscheinlich eine Kranzvene ist, von den unvollkommner injicirten Arterien der Iris aus keine Injectionsmasse in die Venen derselben, und so auch keine in diese Kranzvene überging, so zeigte sich auch keine solche. Eben so war kein Circulus arteriosus minor Iridis und doch feine Arterienzweige in der Zona minor Iridis ausgespritzt. Ich gebe

diese bisherige Ansicht nur als eine wahrscheinliche Meinung, halte die Angaben von der Beschaffenheit der Gefässe der Iris, der Gefässkränze im Ligamento ciliari, und des Sinus venosus noch nicht für eine geschlossene richtige Beschreibung, um so weniger, da die Angaben verschiedener Anatomen darüber sehr verschieden sind, und das Verhältniss der Blutgefässe in verschiedenen Augen selbst verschieden zu seyn scheint, wie sich bei Vergleichung einer grösseren Zahl von injicirten Augen ergibt.

Zinn*) lässt die meisten Arterienzweige nicht allein der langen, sondern auch der kurzen Ciliararterien an das Ligamentum ciliare übergehen, und nach seiner Angabe bilden diese Arterien im Auge des Widders und Ochsen, am hinteren Umfange des Ciliarbandes, durch ihre Anastomose einen Gefässkreis, welchen die seitlichen aus den langen Ciliararterien kommenden Zweige vervollständigen; aus diesem Gefässkreise kommen sehr viele Zweige, die an einen anderen Gefässkranz an der Iris selbst, welcher durch die langen Ciliararterien gebildet wird, übergehen. Nebst den angegebenen arteriellen Gefässbögen nimmt Zinn auch noch einen venösen Gefässbogen der Iris (circulus venosus iridis) an Rindsaugen an, wie solcher von Hovius und Ruysch angegeben wurde**). Allein er behauptet, dass eine solche Kranzvene am menschlichen Auge fehle***). Nach ihm gehen die vorderen Zweige der Vasa vorticosa der Choroidea gerade durch das zellige Gewebe des Ciliarbandes, spalten sich nicht in auseinander gehende Aeste, wie die langen Ciliarvenen, sondern gehen gerade unverändert parallel unter dem arteriellen Gefässbogen in die Iris über, und bilden keinen continuirlich-kreisförmigen Bogen, wie bei Thieren, ehe diese Venen an die Iris übergehen. Mit den aus der

*) L. c. p. 217.
**) Zinn l. c. S. 239.
***) L. c. S. 241.

Choroidea zur Iris fortgehenden Venen vermischen sich nach Zinn auch die vorderen kurzen Ciliarvenen, welche, nachdem sie die Sclerotica an ihrem vorderen Umfange durchbohret haben, durch das Ciliarband ebenfalls gerade zur Iris übergehen.

Canalis Fontanae. Fontana*) beschrieb einen Kanal im ganzen äussern Umfange der Cornea, zwischen dieser, der Sclerotica und dem Strahlenbande. Er nahm an, dass derselbe dreieckig, prismatisch und allenthalben geschlossen sey, und seröse Flüssigkeit enthalte. Die meisten Anatomen nahmen nach ihm diesen Kanal an Augen grösserer Säugethiere an, und er behielt den Namen Fontan'scher Kanal. W. Sömmerring**) läugnete jedoch dessen Existenz selbst an grösseren Säugethieren, so wie am menschlichen Auge. Kieser***) und Treviranus†) nahmen nach ihren Untersuchungen einen solchen wirklich offenen Kanal nur bei Vögeln an. Hegar††) nimmt den Fontanischen Kanal am menschlichen Auge, und an allen Säugethier-Augen, die er untersuchte, als am Auge des Pferdes, Ochsen, Schweins, der Katze, des Kaninchens, Hasen, und auch an Augen von Vögeln an. Dieser Kanal befindet sich nach ihm zwischen den Blättern des Strahlenbandes und der Sclerotica. Auch in der neuesten Zeit wird derselbe von vielen Anatomen, wenn auch nicht im menschlichen Auge, doch in denen grösserer Säugethiere angenommen.

Ich habe weiter oben S. 179 ebenfalls einen solchen Kanal, jedoch verschieden von früheren Angaben, angenommen.

An der Stelle eines solchen Kanales werden nun wieder von mehreren Anatomen entweder eine

*) Traite sur le venin de la vipere II. S. 11, deutsch, Berlin 1787 über das Viperngift S. 412.
**) De sectione horizontali oculi p. 34. 38. 48.
***) De anamorphosi oculi p. 68.
†) Beiträge etc. S. 83.
††) De oculi partibus quibusdam p. 14—20.

Kranzvene, oder ein venöser Sinus, welcher die Venen der Iris aufnimmt, angenommen, oder es wird ein solcher Sinus mit dem Fontan'schen Kanale verwechselt. Auch von den Vertheidigern einer solchen Kranzvene aber wird der Sitz verschieden angegeben.

M. J. Weber *) sagt, dass er da, wo am vorderen Rande Döllinger einen sehnigen Ring angenommen habe, keinen solchen habe finden können. Er finde nur den vorderen Rand des Strahlenbandes dicker und fester, als den übrigen Umfang, und diese Parthie sey es allein, wo das Strahlenband an der innern Vereinigung der Cornea und Sclerotica innig, d. i. fest verbunden sey; so dass die Trennung dieser Theile einige Gewalt brauche. Noch müsse er bemerken, dass er in diesem verdickten vorderen Rande des Strahlenbandes einen verhältnissmässig weiten Kanal gefunden habe, den er auch zweimal mit Wasser injicirt fand. Vielleicht sey dieser Kanal ein venöser Sinus, der das Blut aus der Iris, und zum Theile aus den Ciliarfortsätzen aufnehme. Doch gebe er dieses einstweilen nur als eine Vermuthung an.

Lauth **) gibt an, diesen Kanal einmal mit rother Masse und öfters mit Quecksilber ausgespritzt zu haben. In der neuen deutschen Ausgabe seines Handbuches der practischen Anatomie ***) gibt er an, dass dieser Canalis Fontanae s. Sinus circularis Iridis, s. Circulus venosus, als dessen Entdecker er sich vertheidigt, beim Menschen der harten Haut und Hornhaut anhänge, dass dieser Canal, obgleich er keine Zweige davon abgehen gesehen habe, doch vielleicht nichts, als ein Blutgefäss sey, und dass er ihn wenigstens einmal mit rother Masse nach Einspritzung der Arterien angefüllt habe.

*) L. c. S. 396.

**) Manuel de l'anatomie 1829. p. 261 u. 268.

***) Vierte Lieferung S. 322. Stuttgart und Leipzig bei Rieger.

Schlemm*), der sich als den Entdecker eines venösen Kanals im menschlichen Auge betrachtet, beschreibt denselben auf folgende Weise. Die hintere concave Seite der Cornea endigt sich mit einem kreisrunden Rande, hinter welchem die Sclerotica eine ringförmige Vertiefung hat, worin sich der Orbiculus ciliaris einfalzt. In dieser Vertiefung verläuft ein kreisförmiger dünnhäutiger Kanal, den ich im Jahre 1827 in einem Auge eines erhängten Mannes dadurch entdeckte, dass er mit Blut angefüllt war, in den sich aber auch eine kleine Borste, nachdem die Cornea und Sclerotica von vorn nach hinten durchschnitten sind, leicht einführen lässt. Man muss diesen Kanal nicht mit den Fontan'schen verwechseln, der im Rinderauge in der Substanz des Orbiculus ciliaris sich findet.

Arnold**) nimmt an der Stelle des Fontan'schen Canales im menschlichen Auge einen Blutleiter an. Er sagt am angeführten Orte: der Fontan'sche Kanal wird im Auge des Menschen von vielen Anatomen geläugnet. Ich habe denselben sehr oft mit Quecksilber injicirt, und von ihm aus die äusseren Venen des Auges gefüllt. Nach meinen bisherigen Untersuchungen senken sich die Venen der Iris grösstentheils in ihn ein, und aus ihm entspringen wieder zahlreiche kleine Gefässe, welche die harte Haut an ihrem vorderen Ende durchbohren, und sich zu den vorderen Ciliarvenen vereinigen. Dieser Kanal zeigt zur weissen Haut ein ähnliches Verhältniss, wie die Blutleiter zur harten Hirnhaut. Die zarte und feine Membran, welche ihn bildet, und die mit der innern Haut des Gefässsystems übereinkömmt, ist mit der Sclerotica so verwachsen, dass, wenn man das Ligamentum ciliare von dieser trennt, er immer mit ihr verbunden bleibt. Es scheint

*) In Rust's theoretisch-praktischem Handbuche der Chirurgie B. III. 1830. S. 333.

**) Ammons Zeitschrift für Ophthalmologie B. II. S. 380.

dieser Kanal dazu bestimmt zu seyn, bei der Erweiterung der Pupille das Blut der Iris aufzunehmen, und kann in so ferne mit Recht als Sinus venosus Iridis betrachtet werden. In seiner Schrift*) sagt Arnold unter andern noch, man kann diesen Kanal leicht mit Quecksilber, oder einer Flüssigkeit füllen, nicht selten in demselben einen braunlichen Stoff erkennen, so dass sich dieser Sinus als ein dunkler den äussern Rand der Cornea umfassender Ring darstellt. Er habe mehrmal in diesem Kanale Blut angesammelt gesehen, besonders bei Erhängten und Ersäuften. Er stellte vielfache und verschiedene Versuche, sowohl durch Injection der Arterien und Venen des Auges, als auch durch unmittelbares Ausspritzen des Canales mit Quecksilber an, und sey dadurch zu dem Resultate gelangt, dass die Venen der Iris zum Theil in diesen Kanal sich inseriren, und aus ihm wieder mehrere feine Venenzweige entspringen, welche, als vordere Ciliarvenen, sich theils in die Vena ophthalmica facialis, theils in die cerebralis einsenken. Doch sagt er, einige Zeilen weiter unten, durch Einspritzen der Arterien des Auges kann man, wenn dasselbe gut gelingt, diesen Sinus öfters anfüllen; nie aber sey es ihm geglückt, ihn durch Injection der Venen sichtbar zu machen, vielleicht dass Kläppchen an dem vorderen Ursprunge der Ciliarvenen aus dem Sinus vorhanden sind, welche den Rücktritt des Blutes verhindern. Er fand denselben Kanal bei Vögeln und Säugethieren, sehr gross beim Ochsen, bei welchem er als Fontan'scher Kanal von vielen Anatomen beschrieben werde. Dieser Kanal ist nach Arnold nur dieser Blutleiter. Eben so hält er den schon von Ruysch und Hovius beschriebenen Kanal nur für diesen Blutleiter, und macht es Schlemm zum Vorwurfe, dass er sich als den Erfinder desselben betrachte.

Retzius in Stockholm tritt als Vertheidiger des

*) Anatomische und physiologische Untersuchungen über das Auge des Menschen, 1832. S. 10.

von Schlemm erfundenen venösen Canales auf *). Er nimmt an, der Circulus venosus und Canalis Fontanae seyen ein und dasselbe. Es folge dieser Circulus venosus bei Thieren dem Ciliarbande, wenn es von seiner Befestigung an der Vereinigung von Cornea und Sclerotica gelöst wird; er folge dagegen der Cornea und Sclerotica bei dem Menschen, und sitze an dem äussersten Rande von der innern Seite der Cornea. Als er diesen Kanal im Jahre 1831 zum Erstenmale in einem menschlichen Auge angetroffen habe, habe er ihn sogleich als dasselbe mit dem Canalis Fontanae angesehen; als er ihn indessen mit Fontana's und Murray's Beschreibungen verglichen, habe er gefunden, dass ihr Kanal in einem anderen Theile der Augenhäute liegen solle, er habe ihn daher mit Schlemm als eine neue Entdeckung angesehen.

Auch J. Müller bestättigt Schlemm's Entdeckung dieses Canals, als eine neue; Lauth's Angabe, sagt er in einem Beisatze zu Retzius Mittheilung, passe der Lage nach wohl auf den Canalis Fontanae der Thiere, nicht aber auf den von Schlemm schon 1827 beobachteten Kanal am menschlichen Auge, welcher in dem Falze der Sclerotica und Cornea an der hinteren Seite liegt.

Die Bestimmung dieses venösen Kranzgefässes ist nach Annahme der hierüber angegebenen Schriftsteller, das Blut aus der Iris, oder zum Theile auch aus den Ciliarfortsätzen aufzunehmen. Arnold **) betrachtet ihn als einen Sinus des Auges, welcher der Iris angehört und mit den Veränderungen, die dieselbe in ihrer Gestalt erfährt, in nächster Beziehung steht. Bei der Erweiterung der Pupille strömt das Blut stärker in diesen Sinus ein, bei ihrer Verengerung findet das Gegentheil Statt.

*) J. M. Müller Archiv für Anat. und Phys. H. III. S. 292.

**) L. c. S. 13.

Nach den angeführten Beobachtungen ist schon der Sitz dieses Sinus verschieden angegeben. Weber fand seinen Kanal in dem verdickten vorderen Rande des Strahlenbandes. Schlemm setzt seinen venösen Kanal, in die rinnenförmige Vertiefung, worin sich der Orbiculus ciliaris einfalzet; Arnold an den äusseren Umfang der Cornea zwischen diese, die Sclerotica und das Strahlenband, somit an die Stelle des Canalis Fontanae; eben so Retzius. Es ist auffallend, dass dieser Sinus bisher nur einigemal bei Erhängten und Erstickten mit Blut gefüllt gefunden wurde, während die meisten Venen und andere Sinus venosi nach dem Tode jedesmal Blut enthalten. Eben so, dass bei gelungener Injection der Iris dieser Sinus sich nicht jedesmal füllet, in welchem Falle sein Daseyn sich viel häufiger würde gezeigt haben. Ich glaube daher noch immer, wie ich oben schon angegeben habe, dass das in diesem Sinus beobachtete Blut und die Injectionsmasse durch Extravasation in den von mir angegebenen serösen Ring entstanden sey. Bei Trennung der Cornea und Sclerotica beim Menschen folgt dieser Kanal nach Retzius diesen Häuten: dabei müssten die Venen, die aus der Iris an denselben übergehen, abgerissen werden, und dadurch müsste sich doch unter Wasser an den abgerissenen Gefässen einiger Austritt von Blut zeigen, was ich bei sorgfältigster Untersuchung nie sehen konnte.

Ich bin daher noch immer der Meinung, dass die Entdecker und Vertheidiger eines solchen venösen Sinus, entweder den von mir angegebenen serösen Ring am äusseren Umfange der Cornea, oder den vorderen artreiellen Gefässkranz des Ligamenti ciliaris am äusseren Umfange der Iris mit ihrem Sinus verwechselt haben. Endlich muss ich wiederholen, dass es nicht ganz unwahrscheinlich ist, dass der angeblich arterielle Gefässkranz am vorderen Umfange des Ligamenti ciliaris, der sonst als Circulus arteriosus major Iridis beschrieben wurde, eben so der kleinere Gefässkranz der Iris selbst, ve-

nöse Kranzgefässe seyen, und obgleich ich die arterielle Natur derselben mit Anderen noch annehme, so wäre ich doch mehr geneigt, sie für venös zu halten, als den neuentdeckten venösen Kanal anzunehmen.

Die Pupillarmembran der Iris und Membrana capsulo-pupillaris Mülleri.

Unter Pupillarmembran verstand man lange Zeit eine Membran, welche beim Fötus die Pupille der Iris verschliesst, und vom Pupillarrande derselben her ihren Ursprung nimmt. So wurde sie schon von Wachendorf *), von Haller **), von Albin ***) als eine eigenthümliche Membran in der Pupille beschrieben.

Andere Anatomen betrachteten die Pupillarmembran als eine unmittelbare Fortsetzung der Iris selbst. So sagt Wrisberg †), sie nimmt ihren Ursprung vom freien Rande der Iris und Uvea, sie gehe nie von der Iris hinweg, komme nicht hinter der Uvea hervor; sie erstrecke sich vom Pupillarrande durch die ganze Pupille, und sey nichts anderes, als eine nur mehr ausgedehnte, zartere und durchsichtige Fortsetzung der Iris selbst, und die Iris könne nicht hinweggenommen werden, ohne auch diese Membran mit hinwegzunehmen. Huschke ††) betrachtet sie als eine Fortsetzung, und nennt sie den zartesten Theil der ganzen Choroidea.

Die Membrana pupillaris wurde entweder als eine einfache oder als eine aus zwei Lamellen bestehende Membran betrachtet. Aus zwei Lamellen besteht sie nach Cloquet †††), nach Henle ††††), mehreres davon weiter unten.

*) Commemor. lit. Norinberg. 1740. T. I.

**) Opuscul. anat. p. 339.

***) Annot. acad. L. I. C. 8.

†) Nov. comment. soc. reg. Goetting. 1772. T. II. p. 113.

††) Comment. de pectinis in oculo avium potestate. p. 9.

†††) Mem. sur la membrane pupillaire. Paris 1818.

††††) De membrana pupillari, aliisque oculi membranis pellucentibus. Bonn. 1832.

Diese Membran wird gewöhnlich als sehr gefässreich beschrieben. Sie erhält ihre Gefässe aus den Gefässen der Iris, aus dem inneren, kleineren Gefässkranze derselben, der beim Fötus schon sehr frühzeitig gebildet ist, wie Wrisberg, Haller und Zinn richtig angegeben haben; nur Cloquet lässt diesen Gefässkranz erst später, beim Verschwinden der Pupillarmembran entstehen. Die Gefässe der Iris erstrecken sich bis in den Mittelpunkt der Pupillarmembran, ihre Zweige anastomosiren unter sich, und werden gegen den Mittelpunkt hin immer feiner. Unrichtig hat Sömmerring*) (Tab. VIII. Fig. 28. e) die Gefässe im Centro der Pupillarmembran von grösserem Durchmesser und vereinigt dargestellt, und mit Recht sagt Henle**), in diesem Falle müsste aus dem Grunde des Augapfels selbst ein grösserer Gefässstamm an das Centrum der Pupillarmembran übergehen.

Sehr richtig hat Henle die Gefässe der Pupillarmembran an einem Schafsfötus abgebildet (Fig. II.) Wichtig ist seine Angabe***) über die Einspritzung der Venen dieser Membran, welche Cloquet für unmöglich hält. Henle gibt an, durch die vena jugularis interna immer auch mit bestem Erfolge die Venen der Pupillarmembran angefüllt zu haben; was aber von den Arterien des Augapfels aus nicht möglich wäre. Durch die Venen ausgespritzt zeigte sich das ganze Netz der Pupillarmembran eingespritzt, und man könnte nicht sehen, wo die Venen anfangen und die Arterien aufhörten.

Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass die Pupillarmembran keine einfache Membran seyn könne, auf deren vorderen oder hinteren Fläche sich die Fortsetzung der Ciliargefässe von der Iris aus verbreiten, sondern dass sie aus zwei Lamellen bestehe, zwischen

*) Abbildungen des menschlichen Auges Tab. III. Fig. IV.

**) L. c. S. 5.

***) L. c. S. 5.

welchen sich die Gefässe befinden. Das weitere über das Verhältniss dieser Lamellen werde ich weiter unten bei Betrachtung der Membrana capsulo-pupillaris angeben.

Die Pupillarmembran ist schon sehr frühzeitig gebildet, und im dritten, vierten Monate zeigen sich ihre Gefässe deutlicher. Sie erhält sich am längsten bei Säugethieren, die mit geschlossenen Augenlidern geboren werden, was bei Katzen noch drei, bei Hunden noch neun Tage nach der Geburt der Fall ist.

Beim menschlichen Fötus verschwindet die Pupillarmembran schon gänzlich gegen Anfang des neunten Monats. Nach Jacob Athur *) ist sie zur Zeit und selbst noch nach der Geburt als ein völlig durchsichtiges Häutchen ohne Blutgefässe vorhanden, oder wird erst kurz vor der Geburt resorbirt; er behauptet, 8 bis 14 Tage nach der Geburt wären am Pupillarrande noch zarte Läppchen von ihr vorhanden, und es sey ihm einmal gelungen, nach glücklicher Injection, noch im neunten Monate in der Pupillarhaut ein Blutgefäss aufzufinden. Auch Tiedemann **) gibt an, im Auge eines, während der Geburt gestorbenen Kindes, nach Injection mit gefärbter Leimmasse, in der Pupillarmembran feine, netzförmige Blutgefässe gesehen zu haben. Schon im siebenten Monate ziehen sich beim Fötus die Gefässe aus ihrem Mittelpunkte allmählich zurück, und concentriren sich zuletzt auf die Iris. Diese Membran verdünnet sich dabei von ihrem Mittelpunkte aus, und verschwindet allmählich gegen den Papillarrand hin. Cloquet nimmt an, dass der mittlere Theil derselben ursprünglich schon sehr dünne und ohne Blutgefässe sey, die Membran spalte sich, die Gefässe ziehen sich hierauf zurück, und nun bilde sich erst der kleine Kreis der Iris. Nach anderen Annahmen zerreisset diese Membran von ihrer Mitte aus sternförmig oder unregel-

*) Med. chir. Transact. Vol. XII.

**) Zeitschrift für Physiologie, II. 1827. p. 336.

mässig in Läppchen; man sah solche Läppchen noch fluctuiren und selbst Gefässe in ihnen. Ein solches Zerreissen ist mir sehr unwahrscheinlich und der Natur zuwider. Alle anderen Bildungsorgane, die in ihrem Daseyn nicht constant sind, verschwinden allmählich atrophisch, diess ist auch bei der Pupillarmembran der Fall, und die Risse und Läppchen dieser Membran sind nur Folge der Zergliederung des Augapfels in einer Periode, wo sie atrophisch schon sehr verdünnt ist, oder in Folge anderer vorausgegangener gewaltsamer Einwirkungen, da wo man solche Läppchen, ohne Zergliederung, durch die Cornea in der Pupille wahrgenommen hat.

Seit Rudolphi *) behauptete, die wässerige Feuchtigkeit in der vorderen Augenkammer werde beim Fötus von einer völlig in sich geschlossenen Haut umgeben, wovon derjenige Theil, welcher sich über die Pupille wegzieht, die Pupillarmembran genannt, und von anderen bald als eine eigne Haut, bald als Fortsetzung der Iris betrachtet werde, was beides unrichtig sey; haben sich über die Natur der Pupillarmembran einige neue Ansichten gebildet. Rudolphi gründete seine Behauptung auf folgende Untersuchung. Er habe, sagt er, an einem siebenjährigen weisssüchtigen Hirschen die sackförmige Membran der vorderen Augenkammer auf beiden Augen noch völlig erhalten gesehen, es lief diese Membran vor der Iris hinweg, und er habe auf einem Auge, als er die hinter derselben befindliche Iris mit einem Theile der Choroidea ablöste, gesehen, dass jene Membran vor der Iris hinweglief, und dass diese hinter jener eine gewöhnliche Pupille mit freien Rändern bildete. Hierauf habe er die Augen eines kürzlich verstorbenen menschlichen Fötus von ungefähr 8 Monaten untersucht, und gesehen, dass auch hier deutlich die Ueberreste der Pupillar-

*) Grundriss der Physiologie B. II. p. 178.

membran vor der Iris und wohl gebildeten Pupille in kleinen Lappen schwebten.

Gegen Rudolphi's, Beobachtung sprechen andere, nach welchen die Pupillarmembran, auch bei längerer Persistenz jedesmal mit der Iris zusammenhieng. Wrisberg *) beobachtete bei einem dreijährigen blindgebornen Knaben die Pupillarmembran, deren Gefässe von der Iris her nach Injection sich deutlich zeigten. Littre **) fand bei einem Erwachsenen die ganze Pupille durch eine mit dem inneren Rande derselben verwachsene Membran verschlossen. Bortwik ***) fand die Pupille durch eine sehr feste Haut verschlossen, die am ganzen Umfange des Randes der Pupille der Iris fest sass. Noch mehrere Beobachtungen von solcher Persistenz der Pupillarmembran hat Schön †) zusammengestellt.

Eine sehr genaue Beschreibung von der Persistenz der Pupillarmembran und ihrer Gefässe gibt Römer ††). Er besitzt ein Praeparat von einem Mädchen, welches ein halb Jahr nach der Geburt starb. Nachdem die Einspritzung an diesem Kinde durch die Aorta gemacht wurde, zeigte sich die Regenbogenhaut beider Augen geröthet. Es wurden nun nach Erkältung der Masse beide Augen aus ihren Höhlen entfernt, um an ihnen eine genaue Untersuchung anzustellen, woraus sich Folgendes ergab. Die Membrana pupillaris blieb an dem rechten Augapfel zur Hälfte, und wird durch eine Arterie, die von einer Seite des innern Randes der Regenbogenhaut zur andern der entgegengesetzten Seite

*) De membrana foetus pupillari §. 8.

**) Mem. de l'acad. de scien. 1707. p. 659.

***) Med. and phys. comment. Vol. I. p. 1. London 1774.

†) Handbuch der path. Anat. des menschl. Auges. Hamburg, 1828. S. 76.

††) Ammon's Zeitschrift für Ophthalmologie B. III. S. 273.

verläuft, begränzt; diese Arterie nimmt aus einem Aste der innern langen Ciliarschlagader, als ein dritter unregelmässiger Ast ihren Ursprung, läuft durch die Regenbogenhaut und Pupille quer von innen nach aussen zur entgegengesetzten Seite dieser Haut, und vereinigt sich hier mittels der Endzweige mit jenen Gefässen, die an dieser Seite vom Strahlenbande zur Regenbogenhaut verlaufen. In der Mitte der Pupille gibt diese Arterie in ihrem Verlaufe unter verschiedenen Winkeln drei Zweige von sich, die aufwärts verlaufen, und sich mit Zweigen der Ciliargefässe in Verbindung setzen, welche aus der Vereinigung der Aeste der äussern Ciliararterien kommen. Der membranöse Theil, welcher sich zwischen diesen Gefässen und dem innern Rande der Regenbogenhaut befindet, und den zurückgebliebenen Theil der Pupillarmembran bildet, war in frischem Zustande sehr fein und zart, so zwar, dass die grösste Behutsamkeit angewendet werden musste, um denselben nicht zu zerstören. Dieser membranöse Theil zeigte sich deutlich als eine Fortsetznng des gefässtragenden Theiles der Regenbogenhaut. Zum Schlusse muss noch bemerkt werden, dass an diesem Präparate, bei der so häufigen Zahl von eingespritzten Gefässen der Regenbogenhaut, nahe am innern Rande dieser Haut, kein Circulus minor von den Gefässen gebildet wurde.

Sowohl die Einspritzung dieser Pupillarmembran in der gewöhnlichen Periode ihres Daseyns beim Fötus, als auch die an Pupillarmembranen, welche länger persistirten, beweisen einigen Zusammenhang zwischen den Blutgefässen der Pupillarmembran und der Iris, und es lässt sich nicht annehmen, dass sie eine eigne, von der Iris ganz unabhängige Membran sey. Ja es geht sogar aus der von Römer mitgetheilten Beobachtung hervor, dass die längere Persistenz dieser Membran oder von Theilen derselben, in einem verbleibenden Zusammenhang ihrer Blutgefässe mit denen der Iris ihren Grund habe.

Membrana capsulo-pupillaris.

Die Pupillarmembran muss aus zwei Lamellen bestehen, zwischen welchen ihre Blutgefässe sich verbreiten, wie ich schon weiter oben angegeben habe. Nach Beobachtung von J. Müller gibt zuerst Henle (l. c. S. 6 etc.) eine neue Membran an, welche die hintere Lamelle der Pupillarmembran bildet, und den Namen Membrana capsulo-pupillaris erhielt. Das Daseyn dieser von ihm entdeckten Membran bestättigte J. Müller*) und ich führe hier die ganze Stelle an, wie er solche wörtlich nach Henle übersetzt mittheilt.

Diese Membran entspringt zugleich mit der Pupillarmembran an der vorderen Fläche der Iris, die sie vom Anfange bis zum Ende bedeckt; von hier aus begibt sie sich, mit den benachbarten Theilen nie zusammenhängend, rückwärts, und von der Sehaxe aus auswärts sich wendend, zur hinteren Augenkammer, und verbindet sich mit der vorderen Fläche der Linsenkapsel an der Stelle, wo der innere Rand der Zonula Zinnii sich befindet. Die Gränze zwischen beiden lässt sich nicht genau bestimmen, da die Gefässe ununterbrochen aus dieser in jene übergehen. Jedoch nehmen wir die Gränze der Zonula da an, wo sich die Spitzen der Ciliarfortsätze an die Linse anlegen, bis dahin ist sie gewöhnlich mit dem schwarzen Pigmente bedeckt, von dem auf der Membrana capsulo-pupillaris nicht einmal eine Spur vorhanden ist.

Wenn man ein Fötus-Auge, dessen Gefässe injicirt sind, durch einen Kreisschnitt so theilt, dass in der vorderen Hälfte die Krystalllinse unberührt bleibt, indem sie noch mit einem Theile des Glaskörpers zusammenhängt, so erscheint schon durch die Linse die Ausbreitung der Gefässe, welche vom Rande der Linse

*) Ammon's Zeitschrift für Ophthalmologie B. II. H. III. S. 371 etc.

aus hervorgegangen sich allmählich in der Augenkammer verlieren. Hierauf hebe man den Humor vitreus mit der Zonula Zinnii von einer Seite auf, wobei man die Retina an der Choroidea zurück lässt, indem man die Verbindungen der Zonula mit dem Ciliarkörper vorsichtig trennt. Wenn man nun den Rand der Linse rückwärts beugt, so spannt man die vom Rande der Kapsel entstehende Membran an, deren Gefässe sich zum Pupillarrande der Iris gerade fortziehen, und hier vorbeigegangen zur vordern Seite eben derselben weiter sich fortschlängeln (so stellte diese Membran Henle l. c. Fig. III dar).

Damit man aber den Verlauf derselben gänzlich übersehen könne, so trenne oder schneide man mit einer Schere den Theil der Membran, welcher bereits vor Augen liegt, ab, sodann wird man die Ueberreste derselben von der vorderen Kapselwand wie Flocken herabhängend, und im Wasser fluctuirend beobachten. Wenn man dann die Linse mit dem Humor vitreus völlig umgekehrt hat, so dass sich die vordere Fläche der Kapsel zeigt (l. c. Fig. IV), so scheint der zurückgelassene Theil der genannten Haut mit den Gefässen in dem Rande der Kapsel zu der hinteren Fläche derselben von dem Saume der Iris fortzugehen. Diess täuscht den Beobachter aber; denn von einem so präparirten und in das Wasser eingetauchten Auge erhebt sich jetzt von ihm, wenn man die umgekehrte Linse wieder nach der Iris bewegt, ein Häutchen, welches bisher direct vom Rande der Iris zu entspringen schien, zieht sich über denselben auf die vordere Fläche der Iris herab, und heftet sich da an, wo wir auch die Insertion der Membrana pupillaris bestimmt haben. So konnte ich auch, fährt Henle fort, ein feines Instrument einbringen, daher ich geneigt bin, zu glauben, dass die Ciliarfortsätze, welche von unserer Haut bedeckt werden, nicht mit jener zusammen hängen.

Auch ist die Membrana capsulo-pupillaris völlig durchsichtig, und gar nicht, was die Dicke und Härte

anbelangt, von der Structur der Pupillarmembran verschieden.

In allen Fötus von Schafen, Kühen, Hirschen, Katzen, die ich zergliedert habe, fand ich diese Membran, und untersuchte sie zugleich auch genau. Ob sie im menschlichen Fötus vorhanden sey, kann ich nicht mit Gewissheit bestimmen; die Augen, die ich präparirte, waren schon lange im Weingeiste gelegen, und so verdorben, dass ich nichts für gewiss angeben kann.

Nach dieser Angabe vergleicht Henle einige Angaben von Wrisberg, Hunter und Haller, und behauptet, dass er zuerst die von J. Müller entdeckte Membrana capsulo pupillaris beschrieben habe.

L. c. S. 11 gibt Henle über die Gefässe der Membr. caps. pupil. folgendes an. Der grösste Theil der Gefässe dieser Membran entsteht aus der Arteria centralis, von welcher ein Zweig, den er Linsenkapsel-Arterie nennt, den Glaskörper durchdringt, an den hinteren mittleren Theil der Linsenkapsel gelangt, sich da in 8 oder 9 stärkere Zweige spaltet, welche sich strahlenförmg verbreiten, von neuem unregelmässig sich verbinden, sich hierauf wieder in viele Zweige spalten, die an den Rand der Linsenkapsel gelangen, von da aus in die Membrana capsulo-pupillaris, in dieser über den Pupillarrand der Iris, theils an die vordere Seite der Iris, theils in die Pupillarmembran sich fortsetzen.

Die Existenz dieser Membrana capsulo-pupillaris ist nicht zu verkennen, ihre Entstehung und ihr Zusammenhang scheint mir aber durch andere Verhältnisse begründet zu seyn. Die hintere Augenkammer ist im ausgebildeten Zustande des Auges von den hinter ihr liegenden Gebilden, von der Linse und ihrer Kapsel, der Zonula ciliaris u. s. w. durch die sie auskleidende seröse Membran abgegränzet, und es ist diess wahrscheinlich auch schon sehr frühzeitig bei der Entwicklung des Auges der Fall. Nur an einem schmalen, ringförmigen Umfange, in welchem der Ciliarkörper

an den Umfang der Linsenkapsel gränzet, wie ich weiter unten angeben werde, könnten sich auch Gefässe vom Ciliarkörper an die seröse Membran der hinteren Augenkammer, und bis in ihre Fortsetzung als Pupillarmembran verbreiten.

Ich habe schon weiter oben S. 168 u. 170 angegeben, dass die seröse Haut der hinteren Oberfläche der Cornea an die vordere Fläche der Iris und von dieser über den Pupillarrand an die hintere Seite der Iris sich fortsetzt, und dass zwischen dieser und ihrem seröshäutigen zarten Ueberzuge das schwarze Pigment sich befindet. Vom äusseren Rande der hinteren Fläche der Iris setzt sich diese zarte seröse Membran auch über die vordere Seite der hinter der Iris am äusseren Umfange der Kapsel der Crystalllinse hervorragenden Ciliarfortsätze fort, geht auch noch über die Spitzen derselben rückwärts und erst von der hinteren Seite der Ciliarfortsätze, nahe am äusseren Rande der Kapsel der Crystalllinse continuirlich über die vordere Kapselwand fort. Die ganze innere Oberfläche der vorderen und hinteren Augenkammer ist so von einer continuirlichen, in sich geschlossenen serösen Membran ausgekleidet. Schon im Jahre 1817 als Professor der Anatomie zu Landshut stellte ich diese Behauptung in meinen Vorlesungen auf, und mein damaliger Schüler, nun Professor zu Bonn, J. M. Weber, nahm unter seine zur Promotion aufgestellten Theses von mir den Lehrsatz auf; „omnis camerae oculi anterioris et posterioris superficies membrana serosa vestita est.“

Ich bin noch immer derselben Ueberzeugung, und demonstrire diese Angabe noch immer auf folgende Weise, an menschlichen und Säugethier-Augen.

Um die weitere Fortsetzung des angegebenen seröshäutigen Ueberzugs der Iris zu zeigen, nehme ich die Hornhaut mit dem angränzenden Theile der Sclerotica bis gegen den äusseren Umfang des Ciliarbandes hinweg; spalte hierauf die Iris, von ihrem Pupillarrande gegen ihren äusseren Rand hin, in mehrere

Läppchen. Schlägt man nun ein und das andere dieser Läppchen nach aussen um, und zieht es an, so sieht man deutlich, wie der hintere, zarte, seröse Ueberzug der Iris, vom äussersten Rande der hinteren Fläche derselben aus, an die vordere Seite der Ciliarfortsätze sich fortsetzt, über die stumpfen Spitzen derselben an die hintere Fläche dieser Fortsätze, und von dieser aus bei Ochsenaugen $\frac{1}{2}$, beim menschlichen Auge ohngefähr $\frac{1}{4}$ Linie von den Spitzen entfernt an die Kapselhaut der Linse übergeht. Daher erscheint der Rand der stumpfen Spitzen der Ciliarfortsätze durch diesen Ueberzug gleichförmiger, weniger ausgezackt. Noch deutlicher zeigt sich die angegebene Fortsetzung dieser zarten serösen Membran, wenn man das Auge nach Hinwegnahme der Cornea und Sclerotica vorher einige Zeit in Weingeist gelegt hat.

Wenn Ammon nicht die Fortsetzung des serösen Ueberzugs der Choroidea vom Corpus ciliare an den Umfang der Linsenkapsel als seine Membrana capsulo-ciliaris betrachtet hat, wie ich S. 148 angegeben habe, so könnte er auch die eben angegebene Fortsetzung dafür gehalten haben.

An der Gränze, wo die seröse Haut der hinteren Augenkammer von den Ciliarfortsätzen an den Umfang der Kapsel der Crystalllinse übergeht, und die vordere Fläche derselben überkleidet, geht von der hinteren Seite des Ciliarkörpers der seröse Ueberzug der Choroidea und des Ciliarkörpers von diesem an den Umfang der Kapsel der Crystalllinse über, und von da als Zonula ciliaris an die Nervenhaut zurück.

So wie ich S. 170 angegeben habe, dass an der Gränze, wo vom äusseren Rande der hinteren Fläche der Iris der seröse Ueberzug derselben an die vordere Fläche der Ciliarfortsätze übergeht, wo somit die Substanz der Iris und des Ciliarkörpers unmittelbar einander berühren, vom Ciliarkörper aus schwarzes Pigment an die hintere Fläche der Iris übergehen kann; so gibt

es auch eine Angränzung, an welcher der Ciliarkörper mit dem äusseren Umfange der Kapsel der Linse in einem äusserst schmalen Umkreise in unmittelbarer Berührung steht: dieser Umkreis befindet sich da, wo der seröse Ueberzug der hinteren Seite des Ciliarkörpers, vom Anfangstheile der Ciliarfortsätze an den Umfang der Kapsel der Crystalllinse übergeht und als Zonula ciliaris sich rückwärts fortsetzt, und wo vor diesem schmalen Umkreise die seröse Auskleidung der hinteren Augenkammer von der hinteren Seite der Ciliarfortsätze an den Umfang und über die vordere Seite der Kapsel der Linse sich fortsetzt. Zwischen dem Umschlage dieser beiden Häute am Umfange der Kapsel kann sich vom Corpus ciliare aus zwischen die vordere Wand der Kapsel der Linse und ihren Ueberzug von der serösen Auskleidung der hinteren Augenkammer schwarzes Pigment verbreiten, ja es können sich bei Entzündung und Fortwachsen der Gefässe des Ciliarkörpers auf diesem Wege selbst Gefässe zwischen die vordere Seite der Kapsel der Linse und ihren angegebenen serösen Ueberzug fortsetzen. Statt der von Henle angegebenen Gefässe der Linsenkapsel an seine Membrana capsulo-pupillaris, ist es wahrscheinlicher, dass sich, von dem angegebenen Umkreise aus, vom Corpus ciliare her, in früherer Periode der Entwicklung, an die seröse Haut der hinteren Augenkammer und ihr Continuum als hintere Lamelle der Pupillarmembran Gefässe fortsetzen. Schon im Jahre 1810 zeichnete ich*) nach drei Augen von lebenden Personen mit scharfem Auge, und noch mit Benützung einer Lupe Gefässe an der vorderen Wand der Linsenkapsel, die sich wahrscheinlich in Folge eines entzündlichen Zustandes des Ciliarkörpers entwickelten. Nur Schade, dass der Kupferstich nach meinen Abbildungen sehr

*) Zu Walthers Abhandlungen aus dem Gebiete der praktischen Medicin, besonders der Chirurgie und Augenheilkunde. Landshut 1810.

missslungen ist. An den in der angeführten Schrift (T. I. Fig. 3. 4. 5. 6) von mir abgebildeten Augen haben diese Gefässe grössten Theils einen solchen Ursprung und Verlauf, dass ich, nach meinen späteren Untersuchungen über die natürliche Beschaffenheit des Augapfels, nach Beobachtungen noch einiger solcher Gefässentwicklungen an der vorderen Fläche der Linsenkapsel, und bei der, wenn auch in einem noch so schmalen Umkreise, doch in sehr naher Berührung des Ciliarkörpers und des äussern Umfanges der Kapsel der Linse in der oben angegebenen Gegend, nur glauben kann, dass diese Gefässe auf dem angegebenen Wege grössten Theils vom Ciliarkörper her sich entwickelten, da sie so genau vom äusseren Umfange der Kapsel herkamen, da die Iris und ihre Gefässe von der Linsenkapsel zu entfernt und zu bestimmt abgegränzt sind, da in diesen und anderen solchen beobachteten Fällen keine Verwachsung der hinteren Fläche der Iris mit der vorderen Kapselwand Statt fand, und endlich da es mir sehr wahrscheinlich ist, dass nebst diesen Gefässen stellenweise auch etwas Pigment auf die Kapsel abgesetzt war, welches die dichteren, einzelnen, inselförmigen Flecken bildete, die in den Abbildungen weisslich angegeben sind, in der Natur aber dunkler erscheinen. Dieselbe Beobachtung machte ich später an einem lebenden Auge. Auch von anderen Augenärzten wurden Beobachtungen von Pigment auf der vorderen Fläche der Linsenkapsel gemacht, und ich sah hier erst kürzlich unter vielen ganz vortrefflich colorirten Zeichnungen des H. Dr. Sichel von Paris über Augenkrankheiten, auch solche Ablagerungen von schwarzem Pigment auf der vorderen Seite der Linsenkapsel von ihrem äussern Umfange her. Sitzt solches Pigment fest, und bleibt es constanter, so kann es nur zwischen der Linsenkapsel selbst und dem sie überkleidenden serösen Ueberzuge der hinteren Augenkammer seinen Sitz haben; um so mehr muss diess der Fall seyn, wenn die Iris nirgends verwachsen ist, oder verwachsen war.

Wollte man annehmen, dass das Pigment auf der Linsenkapsel von der hinteren Fläche, oder Uvea der Iris herkomme, so müsste vorerst, ehe eine solche Ablagerung von ihm auf die vordere Fläche der Linsenkapsel hätte Statt finden können, der seröse Ueberzug der hinteren Fläche der Iris gefehlt, oder an die Linsenkapsel adhaeriret haben, da wäre immer noch solches Pigment frei ohne Ueberzug an der äusseren Oberfläche der Linsenkapsel gesessen, würde von der wässerigen Feuchtigkeit der Augenkammer bespület diffus sich aufgelöset haben, hätte keine längere andauernde Form in seiner Existenz haben können, und würde öfters, auf angegebene Weise in grösserer Quantität abgesetzt, die wässerige Feuchtigkeit der Augenkammern getrübet haben.

Betrachtet man die bisher beschriebene häutige Beschaffenheit der vorderen und hinteren Augenkammer und der in ihrer Nähe befindlichen Theile im Verhältnisse zur früher vorhandenen Pupillarmembran, so kann man bei der schon oben angegebenen Voraussetzung, dass die Pupillarmembran aus zwei Lamellen bestehe, zwischen welchen sich ihre Gefässe verbreiten, nur folgende Beschaffenheit annehmen.

Es ist in der früheren Periode des Embryo sowohl in der vorderen, als in der hinteren Augenkammer eine seröse, in sich geschlossene Membran vorhanden, wovon jede einen in sich geschlossenen Sack bildet. An der Gränze beider Augenkammern, wo mit der Ausbildung der Iris die Pupille entsteht, gränzen beide Membranen unmittelbar an einander, und bilden die Pupillarmembran, die somit aus zwei Lamellen besteht, zwischen welchen von ihrem äussern Umfange her sich die Iris bildet, und zwischen welchen sich die Blutgefässe, die als Gefässe der Pupillarmembran zu betrachten sind, verbreiten: bei Verschwinden derselben ist anzunehmen, dass sich diese Blutgefässe gegen den Pupillarrand der Iris allmählich zurückziehen, dass dabei die Theile dieser Membran, welche die Pupillar-

membran bilden, verschmelzen, erweichen, und allmählich bis an den Pupillarrand der Iris hin verschwinden. So wie schon sehr frühzeitig der Glaskörper von der Nervenhaut umgeben, und die Linse als sulzige Kugeln erscheinen, an deren Umfange sich dann erst die Choroidea entwickelt: so sind diese beiden, seröse Flüssigkeit enthaltenden Säcke die Vorbildung der vorderen und hinteren Augenkammer, zwischen beiden entwickelt sich die Iris, und am vorderen Umfange der serösen Haut der vorderen Augenkammer die Cornea. Nur nach dieser Voraussetzung lässt sich die regelmässige Entwicklung, Form und Lage der Iris erklären.

Dass die Bildung der serösen Haut der Augenkammer der Bildung der Iris vorhergeht, ergibt sich schon aus der Beschaffenheit der Augenkammer an Augen mit Mangel der Iris. Die Iris in Folge von Hemmungsbildung mag gänzlich, oder theilweise fehlen, so ist doch die seröse Haut der gemeinschäftlichen grossen Augenkammer ausgebildet, ja häufig ist die Quantität der darin enthaltenen Flüssigkeit noch grösser, als in gewöhnlichem Zustande. Erst kürzlich sah ich wieder Irismangel auf beiden Augen einer Person von 20 Jahren, die vier Stunden von Würzburg in einem Dorfe als Magd bei einem Bauern dient. Von der Iris ist auf jedem Augapfel nur durch den äussern Umfang der Cornea, ganz nahe hinter dieser ein kaum über eine halbe Linie breiter Streif sichtbar, die Augenkammer jedes Auges ist sehr gross, die Cornea etwas mehr hervorgetrieben, der Augapfel in beständig rollender Bewegung, wie bei Hydrophthalmie. Die Person sieht am besten bei hellestem Tage. Das Innere des Augapfels zeigt sich durch die Cornea in röthlichem Schiller. Von der Beschaffenheit der serösen Haut der gemeinschäftlichen Augenkammer lässt sich nichts genauer erkennen. Wahrscheinlich ist in der einfachen Augenkammer nur ein einfacher seröser Sack, daher

auch das kaum merkliche Rudiment der Iris nicht an der gewöhnlichen Stelle, sondern weiter nach vorne, näher hinter der Cornea sich gebildet hat.

Sowohl bei Coloboma der Iris, als bei doppelter Pupille in derselben, hat die Iris doch ihre regelmässige Lage zwischen der vorderen und hinteren Augenkammer. Das Colobom der Iris lässt sich nicht wohl als Hemmungsbildung einer früheren Spaltung der Choroidea und der Iris selbst betrachten, sondern scheint vielmehr in partieller mangelhafter Entwicklung der Blutgefässe, und dadurch der Substanz der Iris seinen Grund zu haben. Daher ist die Form, die Gegend, die Grösse der beobachteten Colobomen sehr verschieden. Die Existenz von zwei oder gar drei Pupillen in der Iris lässt sich ebenfalls nur aus der, statt in einem, in mehreren Punkten kreisförmigen Bildung von Blutgefässen erklären. Allein es lässt sich die dabei vorhandene regelmässige Lage der Iris nicht begreifen, wenn diese nicht durch eine bestimmte Begränzung fixirt wäre. Bei Bildung von zwei Pupillen würde eine oder die andere der Hornhaut oder der Linse näher liegen. Bei Mangel eines grösseren Segmentes der Iris würden die getrennten Theile derselben nicht so regelmässig in einer Fläche liegen, wäre ihre Entwicklung nicht durch eine bestimmte Gränze, durch den Zwischenraum der angegebenen serösen Säcke der vorderen und hinteren Augenkammer vorgezeichnet.

Eine andere Entstehungsweise der Pupillarmembran könnte auf folgende Weise begründet werden. Man könnte annehmen, dass ursprünglich nur die hintere Augenkammer gebildet werde, dass zuerst an ihrer vorderen Gränze sich die Iris, und als Fortsetzung derselben die Pupillarmembran sich bilde, und dass erst hierauf die vordere Augenkammer, und vor derselben die Cornea sich entwickele; oder man könnte vermuthen, dass ursprünglich nur eine Augenkammer vorhan-

den sey, und dass diese, von ihrem mittleren äusseren Umfange her, durch die Bildung der Iris und der Pupillarmembran in eine vordere und hintere Augenkammer abgegränzt werde.

Bei diesen beiden letzten, und mehreren andern Annahmen sind die oben angegebenen Erscheinungen zum Theile schwerer, zum Theile gar nicht zu erklären. Eine richtige anschauliche Darstellung über die frühere Beschaffenheit der Augenkammern und über die Entstehung der Pupillarmembran, wird bei der ursprünglichen Zartheit dieser Gebilde noch lange eine schwer zu lösende Aufgabe bleiben.

Die Nervenhaut, Markhaut oder Netzhaut, Tunica nervea, s. Retina.

Die Marksubstanz des Sehnerven breitet sich nach seinem Eintritte durch die Sclerotica zwischen dem Glaskörper und der Choroidea im ganzen hinteren grösseren Segmente des Augapfels in Form einer Membran aus, welche zart und dünn, weisslich von Farbe, etwas durchsichtig, von ziemlich gleicher Dicke, und ohne Falten gleichförmig ist. In Weingeist erhärtet nimmt sie eine mehr weissliche, in Salpetersäure, wie alle Marksubstanz eine gelbliche Farbe an. Obgleich sie unter die am frühesten gebildeten Theile des Augapfels gehört, so bleibt sie doch beim Fötus lange sehr zart und schwer erkennbar.

Sie endigt sich nach vorne in der Gegend, wo die Choroidea in den Ciliarkörper übergeht, mit einem in vielen kleinen Bögen ausgezackten Rande, und die Choroidea ist genau von der Gegend dieses Randes an, an ihrem Uebergange in den Ciliarkörper dicker von Pigment belegt, und dunkler von Farbe, so dass schon dadurch die Gränze der vorderen Endigung der Nervenhaut genau bezeichnet ist, wie ich weiter oben S. 143 angegeben habe. Die Nervenhaut ist für die Empfindung des Bildes im Hintergrunde des Augapfels be-

stimmt. Diese Empfindung kann sie vollkommen ohne weitere Ausbreitung über die vordere angegebene Gränze haben, wozu sollte auch eine solche weitere Ausbreitung am Corpus ciliare oder an der Zonula Zinnii oder gar bis an die Crystalllinse dienen? da sie nur für die Empfindung des Lichtes, und der im Lichte erscheinenden Gegenstände bestimmt ist, und diese, wie das Bild nur in den Hintergrund des Augapfels fällt, und nach optischen Gesetzen fallen kann.

Die Angaben über die vordere Endigung der Nervenhaut sind jedoch verschieden. Winslow, Lieutaud, Haller, Monro, Bichat, Cloquet und Schneider nahmen an, dass die Nervenhaut weiter nach vorn, bis an den Umfang der Kapsel sich erstrecke, und entweder an diese sich befestige, oder sich da frei endige.

Nach Schneider*) geht die Netzhaut vom äusseren Rande des Ciliarkörpers gegen die Axe des Auges zur Crystalllinse fort, und endigt frei auf dem Rande derselben. Diese Forsetzung liegt zwischen dem Corpus ciliare und der Zonula ciliaris, erscheint als ein dünnes zartes Markblättchen, welches an seinem vorderen Ende nahe an der Crystalllinse wieder an Masse zunimmt. Es ist mit schwarzem Pigment bedeckt, welches am dicksten ist, wo sich die Nervenhaut hinter dem Anfangstheile des Corpus ciliare fortsetzt, an seiner Fortsetzung gegen die Kapsel der Linse hin aber allmählich abnimmt, und an seinem vordersten freien Rande ganz fehlt. Etwas über zwei Drittheile einer Linie entfernt von dem grössten Umfange der Kapsel der Linse nimmt die Nervenhaut wieder an Masse zu; sie wird dicker, erscheint weisslich, und ihr freier vorderer Rand bildet einen über zwei Drittheile einer Linie breiten, genau begränzten Flockenkranz, an welchem man

*) Das Ende der Netzhaut im menschlichen Auge. München 1827. 4to.

70 bis 75 Erhabenheiten und Vertiefungen unterscheiden kann. Ihr freier, fast ¼ Linie breiter Rand, den man schon mit freiem Auge sehen kann, hat ein ausgezacktes Ansehen, und berührt genau den Rand der Linsenkapsel. Unter dem Microscope erscheinen die einzelnen Flöckchen dieses Flockenkranzes, als kegelförmige Körperchen, die sich bald rundlich, bald länglich endigen und nach verschiedenen Richtungen kleine, wulstige, den Fettklümpchen ähnliche Vorsprünge bilden, die der Form der Nervenwärzchen an der Zunge am meisten entsprechen.

Diese Annahme von Prof. Schneider sucht Arnold nachzuweisen*). (Nach seiner Annahme zeigt die Markhaut einen ähnlichen Verlauf, wie die Choroidea, indem auch sie an der vordern Gegend des Augapfels ihre Richtung ändert, gegen die Axe desselben tritt, und in der Nähe der Linsenkapsel aufhört. Er nennt den vorderen Theil der Retina Ciliartheil, wegen seiner innigen Verbindung mit dem Corpus ciliare und der Lamina ciliaris. Wie diese beiden Theile, so ist auch der zwischen denselben aufgenommene Theil der Retina gefurcht. Dieser Ciliartheil der Retina ist ein dünnes, zartes, an seinem äusseren Umfange sehr feines und durchsichtiges Blättchen; dsher man es nur in der Nähe der Linsenkapsel deutlich bemerken kann. In frischem Zustande sitzt auf demselben meistens das Pigment. Es besteht dieser Ciliartheil aus zahlreichen kleinen Markkügelchen, die durch eine weiche halbflüssige Substanz zusammengehalten werden. Um diesen vorderen dünneren Theil der Nervenhaut zu sehen, muss man, so viel als möglich, den schwarzen Schleim zu entfernen suchen. Diess geschieht am leichtesten dadurch, dass man den Augapfel nicht ganz frisch untersucht, und unter Wasser den Ciliarkörper von dem Zinn'schen Gürtel löst, indem man zugleich den schwarzen Schleim von diesem loszuspülen sucht. Wenn

*) L. c. S. 81—84.

es auch nicht vollkommen gelingt, das Pigmentum nigrum zu entfernen, so sieht man doch an vielen Stellen die Fortsetzung der Retina über das Strahlenblättchen zur Linsenkapsel. Auch in der Beschaffenheit der vorderen Endigung dieses Ciliartheils stimmt Arnold den Angaben Schneider's bei). Eben so Huschke*), welcher behauptet, der Ciliartheil der Retina setze sich nicht nur bis an den Umfang der Kapsel der Linse, sondern noch weiter an den Ciliarfortsätzen des Ciliarkörpers fort, und an dem Ueberzuge der Ciliarfortsätze sehe man bei 80maliger microscopischer Vergrösserung Markkügelchen. Er nennt den ganzen vorderen Theil der Retina vom hinteren Theile der Zonula an, corpus ciliare retinae.

Nach Döllinger**) setzt sich die Nervenhaut nicht so weit nach vorne fort, als nach Schneider: nach seiner Annahme verdünnt sie sich plötzlich von ihrem wulstigen Rande an, wodurch sie mit dem hinteren Rande der Zonula Zinnii zusammentrifft, und setzt sich noch eine kleine Strecke unter der Zonula Zinnii, also zwischen dieser und dem Corpus vitreum fort.

Unter allen Angaben über die vordere Endigung der Retina ist wohl die von Zinn die wahrscheinlichste, welcher sagt, der vordere Rand der Retina endigt sich am Anfange der Ciliarfortsätze mit einem gleichförmigen und genau abgegränzten Rande.

Dass die Zonula Zinnii keine Fortsetzung der Nervenhaut sey, oder dass sich an dieser Zonula, zwischen ihr und dem Ciliarkörper keine Fortsetzung der Nervenhaut befinde, zeigt sich schon bei Versuchen durch Salpetersäure. Legt man nach Hinwegnahme der Sclerotica, Cornea und Choroidea den Augapfel einige Tage in verdünnte Salpetersäure, so färbt sich die Nervenhaut gelblich; allein es ist nicht möglich, auch nur eine

*) In Ammon's Zeitschrift B. III. S. 2—7.

**) Illustratio ichnograph. fabricae. ocul. hum.

Spur einer Fortsetzung dieser gelblich gefärbten Nervenhaut über die angegebene Gränze hinaus, gegen die Linse hin zu entdecken, was schon Rudolphi *) und auch M. J. Weber **) richtig angegeben hat. Auch Weber nimmt an, dass sich die Nervenhaut am hinteren bogenförmig ausgezackten Rande des Strahlenblättchens (somit in der Gegend des Anfanges des Ciliarkörpers) endige. Seite 8 behauptet er, dass die Nervenhaut nicht nur nicht innig mit dem Strahlenblättchen verbunden oder verwachsen ist, indem sie sich leicht und ohne Spur einer gewaltsamen Trennung von einander trennen lassen, sondern auch, dass die Nervenhaut am äussern Umfang des Strahlenblättchens sich nach innen, d. i. gegen den Glaskörper um- und zurückschlägt. Diesen Umschlag der Nervenhaut fand er bei den Augen eines 10—12 Wochen alten Kindes, und theilweise auch an Thieraugen, insbesondere an Kalbsaugen. Dieser Umschlag der Nervenhaut lässt sich wahrscheinlich nur an Fötus-Augen und ganz jungen Subjecten nachweisen, indem er ihn an älteren niemals bemerkt habe.

Professor Schneider hatte die Güte, vor mehreren Jahren in meiner Gegenwart einen Augapfel zu zergliedern, mir die Art seiner Darstellung der Fortsetzung der Retina bis zur Linsenkapsel zu zeigen, und seine Annahme schien auch mir sehr wahrscheinlich. Allein bei meinen Untersuchungen entstanden mir die Zweifel, wie, und zu welcher Bestimmung soll sich eine so zarte Marklamelle, ohne eigene Hülle zwischen Ciliarkörper und Zonula Zinii fortsetzen, und wie soll mit dieser Fortsetzung Pigment zusammen hängen, ohne solche zarte Marksubstanz selbst zu durchdringen, und sie durchaus unkenntlich zu machen?

*) Anatomisch physiologische Abhandlungen S. 19.

**) Ueber das Strahlenblättchen im menschlichen Auge 1827. S. 12.

Was für den vordereren ringförmigen Wulst der fortgesetzten Retina am Umfange der Kapsel der Linse gehalten wird, an dem sich kein Pigment befindet, und welcher daher weisslich erscheint, ist eben nur der S. 150 beschriebene Rand des serösen Ueberzuges des Ciliarkörpers, der sich da am Umfange der Kapsel der Linse umbeugt, und als Zonula Zinnii an die Retina zurückgeht. Bleibt bei Trennung des Ciliarkörpers, wie meisten Theils der seröse Ueberzug desselben mit mehr oder weniger Pigment an der Zonula Zinnii hängen, und man entfernet diess Pigment, so bleibt dann eben der seröse Ueberzug des Ciliarkörpers für sich auf der Zonula Zinnii sitzen, und dieser ist es, den man für eine zarte Fortsetzung der Retina ansah. Gerade dieser seröse Ueberzug des Ciliarkörpers trennt sich sehr leicht von demselben, und zwar von dem Umfange an, wo die Retina ihr vorderes Ende hat; weil von dieser Gränze an die Schichte seines Pigments dicker ist. Bleibt aber dieser seröse Ueberzug, bei Trennung des Ciliarkörpers von der Zonula am Ciliarkörper zurück, so erscheint die Zonula als ein einfaches, schwach gefaltetes Blättchen, wie ich S. 152 angegeben habe, und der seröse Ueberzug des Ciliarkörpers erscheint durch das dahinter befindliche Pigment weissgrau. In diesem Falle hat man diesen weiss-graulichen Ueberzug des Ciliarkörpers als die vordere dünne Fortsetzung der Retina betrachtet, die an dem Ciliarkörper hängen blieb. Allein diess ist der Fall nicht. Dieser seröse Ueberzug des Ciliarkörpers ist sogar etwas dicker, als der der Choroidea, und bringt, er mag mit dem Ciliarkörper oder mit der Zonula Zinnii bei Trennung derselben in Verbindung bleiben, dadurch täuschend die Erscheinung, als Fortsetzung der Retina hervor. Ich habe selbst im krankhaften Zustande des Augapfels zwei Beobachtungen gemacht, die mich überzeugten, dass der angegebene weiss-grauliche Ueberzug des Corpus ciliare keine Fortsetzung der Retina sey. In einem Augapfel von einem alten arthritischen Subjecte entstand im hinteren grösse-

ren Segmente des Augapfels zwischen Choroidea und Retina Ablagerung einer grossen Quantität weicher, kalkerdiger, arthritischer Substanz, wodurch die Linse, der Glaskörper und die Retina gegen die Hornhaut vorwärts getrieben wurden. Der hintere Theil der Retina selbst wurde dabei in Form eines Stranges, als Fortsetzung des Sehnerven zusammengedrängt, der sich mitten durch dieses krankhafte Secretionsproduct, als continuirlicher Nervenstrang des Sehnerven von seiner Eintrittsstelle durch die Sclerotica fortsetzte, erst weiter vorne, um den atrophischen, nach vorne gedrängten Glaskörper sich wieder ausbreitete, und am hinteren Ende der ebenfalls vorwärts gedrängten Zonula Zinnii sich deutlich endigte. An der vorwärts gedrängten Zonula Zinnii befand sich auch nicht eine Spur von Pigment; denn die Choroidea und das Corpus ciliare waren vollkommen von ihrer serösen Haut überkleidet, und das Corpus ciliare hatte dadurch ganz das Ansehen, als hätte sich an seiner äussern Oberfläche die Retina als eine dünnere Schichte fortgesetzt, was durchaus der Fall nicht war.

Dasselbe beobachtete ich an einem Augapfel, in welchem sich im hinteren Segmente, im Umfange des ihn durchbohrenden Sehnerven zwischen Choroidea und Retina ein dickes knöchernes Concrement gebildet hatte, welches im Umfange des eintretenden Sehnerven 1½ Linie im Durchmesser hat, und sich, gegen seinen Rand hin dünner werdend, über den hinteren Drittheil des Augapfels verbreitet. Auch durch diess krankhafte Produkt wurde die Nervenhaut und die Glashaut mit ihrem Glaskörper in Form eines dünnen Stranges zusammengedrängt, welcher mitten durch das knöcherne Concrement geht. Vorne breitete sich die Nervenhaut wieder aus; und ich sah deutlich ihr vorderes Ende. Die übrigen Theile im Innern des Augapfels verhielten sich, wie in vorher angegebenem Falle; doch waren Glaskörper, Linse und andere Theile weniger gegen die

Hornhaut vorwärts getrieben. Ich bewahre diese beiden Präparate auf.

Auch diese angegebenen Veränderungen beweisen auffallend, dass das Corpus ciliare von einem dickeren Fortsatze des serösen Ueberzugs der Choroidea überkleidet ist, dass das Pigment desselben nicht auf der Zonula Zinnii aufsitzt, und dass, wo diess der Fall zu seyn scheint, der seröse Ueberzug des Ciliarkörpers sich von diesem trennte, mit der Zonula Zinnii in Verbindung blieb, und irrig für eine Fortsetzung der Nervenhaut gehalten wurde.

Dieselben Fälle, wie meine vorherigen Angaben, beweisen auch, dass, so wie die Choroidea und das Corpus ciliare, auch die äussere Oberfläche der Nervenhaut einen äusseren, zarten, häutigen Ueberzug haben müsse, weil sich ohne solchen Ueberzug die Zusammendrängung desselben in Form eines Nervenstranges nicht denken liesse.

Wie in Augen in gewöhnlichem Zustande mit Pigment, so verhält sich auch der seröse Ueberzug des Ciliarkörpers in Augen von weissen Thieren, in Kakerlacken, wo das Pigment fehlt. Professor Wagner in Erlangen *) glaubt, den Beweis für die von Schneider angegebene Fortsetzung der Nervenhaut bis an die Linsenkapsel vorzüglich an weissen Kaninchen gefunden und dieselbe bei Mangel des Pigments deutlich gesehen zu haben. Allein es verhält sich in Augen von solchen Kakerlacken die Nervenhaut und ihre vordere Endigung, der seröse Ueberzug des Ciliarkörpers und das Strahlenblättchen bei Mangel des schwarzen Pigments, wie in Augen, wo solches vorhanden ist. In solchen Augen befindet sich zwischen Ciliarkörper und seinem serösen Ueberzuge statt schwarzen Pigments ein ungefärbter Schleim. Was Wagner unter seinem Microscope als zarte, bis zur Linse fort-

*) Ammon's Zeitschrift für Ophthalmologie B. III. H. III. S. 278.

gehende Nervenhaut, und als Markkügelchen sah, ist der an der Zonula Zinii anhängende seröse Ueberzug des Ciliarkörpers, mit ungefärbtem Schleime, statt mit schwarzem Pigmente bedeckt, und seine Nervenkügelchen sind die Schleimkügelchen dieses ungefärbten Schleimes, die sich gerade, wie die Kügelchen des Pigments verhalten, welche E. H. Weber *) mit seinem gewöhnlichen Scharfsinne und seiner ausgezeichneten Genauigkeit in Bemessung thierischer Elementartheile angegeben hat. Ich bewahre ein Präparat von einem menschlichen Kakerlacken auf, an welchem bei Trennung des Ciliarkörpers mit diesem sein seröser Ueberzug in Verbindung blieb, und die Zonula Zinnii als ganz einfache, von mir angegebene seröse Membran erschien. Die Untersuchung von menschlichen Kakerlacken-Augen, und Augen weisser Thiere hat meine bisherigen Angaben über die Beschaffenheit innerer Augenhäute nur bestättiget.

Leicht ist auch die von Schneider angegebene Erscheinung, dass der vorderste Theil dieses Fortsatzes der Nervenhaut im Umfange der Kapsel weisslich und ohne Pigment erscheine, und einen Flockenkranz darstelle, der am Ende kegelförmige Körperchen von verschiedener Gestalt bilde, zu erklären. Da wo der seröse Ueberzug des Ciliarkörpers am Anfangstheile der Ciliarfortsätze diese verlässt, an den Umfang der Kapsel der Linse, und von dieser als Zonula Zinnii an die Nervenhaut zurückgeht, bildet sich im Umfange der Linsenkapsel ein vorderer Rand der angegebenen serösen Membran, welcher als Duplicatur derselben dicker, und weisser ohne Pigment erscheint, weil er nicht mehr genau am Ciliarkörper, sondern zwischen diesem und dem Umfange der Kapsel der Linse sich befindet, und weil an denselben zunächst auch der Umschlag der serösen Haut der hinteren Augenkammer, da wo diese

*) Hildebrandt's Handbuch der Anatomie des Menschen. B. I. S. 161.

(nach S. 150) von der hinteren Seite der Ciliarfortsätze an die Linsenkapsel übergeht, angränzet, und damit zusammenhängt. Bei Trennung des Ciliarkörpers von der Zonula Zinnii werden die angegebenen serösen Häute im Umfange der Linsenkapsel zerrissen, und hängen dem äussern Umfange derselben, oder dem vordersten Theile der Zonula Zinnii an, und so entstehen die Flocken, die Schneider für Endigung seiner Retina hielt, und die ich bei vielen Untersuchungen mit freiem und bewaffnetem Auge nur als Theile der angegebenen serösen Membranen erkennen konnte.

Innerer Ueberzug der Nervenhaut.

Die Marksubstanz der Nervenhaut ist, wie ich schon (S. 150) angegeben habe, an ihrer äussern Seite von einer zarten sersösen Haut überkleidet. Die innere Seite derselben überzieht eine zarte Zellhaut, die sich zur Marksubstanz, wie die Gefässhaut zum Hirne verhält. Diese Zellhaut ist äussert zart, wie die meisten Zwischengebilde zwischen Häuten des Augapfels; der Zusammenhang derselben mit der angränzenden Glashaut lässt sich daher auch sehr leicht trennen. Diese Zellhaut hängt mit der Marksubstanz der Retina innig zusammen, mit den Gefässen von ihr aus setzt sich wahrscheinlich auch verbindendes Schleimgewebe an die Markkügelchen der zarten Marsubstanz selbst fort; sie trägt an der vorderen Endigung derselben zur Bildung ihres etwas wulstigen Randes bei, und verbindet sich hier mit der Zonula Zinnii. Diese Membran ist, als Bildungsmembran, verhältnissmässig beim Fötus schon sehr kenntlich, nach vorne dicker, und bringt das Ansehen der hier umgeschlagenen Nervenhaut hervor, wie Weber angegeben hat; daher dieser Umschlag an Augen von Erwachsenen, wo er gerade beträchtlicher seyn müsste, nicht zu sehen ist.

In der an der innern Oberfläche der Marksubstanz befindlichen Zellhaut verbreiten sich netzartig Arterien

und Venenzweige von der Arteria und vena centralis retinae, wie sich die Gefässe in der Gefässhaut des Hirns verbreiten, und von ihr aus in die Substanz des Hirns fortsetzen; sie ist daher eigentlich Gefässhaut der Retina. So wie die Nervenhaut, der Glaskörper und die Linse die ursprünglichsten Gebilde des Augapfels sind, so haben sie ursprünglich auch ihre eigenthümliche Centralarterie und Vene an der Arteria und Vena centralis Retinae, die nur diesen drei Grundtheilen angehört, und sich nicht über ihre Gränze hinaus, an andere Gebilde des Augapfels, die nur peripherische Entwicklungstheile sind, fortsetzt. Die angegebenen Grundgebilde müssen daher auch ihre Centralsaugadern haben, die den zur Erhaltung der Klarheit des Crystallkörpers und der Linse so nothwendigen beständigen Stoffwechsel unterthalten, und darin hat der gelbe Fleck der Nervenhaut mit seinem Loche seinen Grund, wie ich weiter unten angeben werde.

Die Arteria und Vena centralis Retinae, wovon erstere aus der Arteria ophthalmica entspringt, letztere in den Sinus cavernosus übergeht, gehen durch die Axe des Sehnerven, dessen Nervenfäden für sie einen Kanal bilden, und sind von zarten Zellstoff umgeben, der mit den Verzweigungen dieser Gefässe an der inneren Oberfläche der Nervenhaut die oben angegebene gefässreiche Zellhaut, oder Gefässhaut bildet; daher ist es auch begreiflich, warum diese Membran an der innern Oberfläche der Nervenhaut sich befindet. Die Gefässe der Nervenhaut sind äusserst zart, wie die feinsten Capillargefässe, die nicht mehr so deutlich rothes Blut führen; daher ist sie auch sehr durchsichtig, gibt sich kurz nach dem Tode nur durch einen matten, weisslichen Schimmer zu erkennen, und erscheint erst weisslicher in Weingeist durch Gerinnung ihres Gehaltes an Eiweisstoff.

Die Angaben über die Structur der Marksubstanz der Nervenhaut lassen sich im Wesentlichen auf zwei

Arten zurückführen. Schon Fontana*) gab an, dass sie aus Markkügelchen bestehe; da er zu seinen Untersuchungen Kaninchen-Augen benützte, und in diesen die Nervenhaut ein strahliges Ansehen hat, so nahm er an, dass die Markkügelchen des Sehnerven, von seiner Eintrittsstelle durch die Sclerotica an, strahlenförmig sich ausbreiten. Eine solche strahlenförmige Beschaffenheit zeigt sich auch im Auge der Schweine und einiger anderer Thiere, daher nahmen auch Haller, Morgagni, Treviranus, Bauer und Home**) einen faserigen Bau der Nervenhaut an. Ich fand den Grund dieses faserigen Ansehens an Schweinsaugen mehr in der faserigen Structur der äusseren serösen Lamelle der Nervenhaut, bei welchen diese Membran an ihrem hinteren Theile verhältnissmässig etwas dicker ist, und der Nervenhaut durch einen mehr weisslich glänzenden Schimmer, wie eine fibröse Haut, ein strahliges Ansehen gibt. An Augen anderer, ja selbst grösserer Säugethiere z. B. an Ochsenaugen, fehlt diess strahlige Ansehen.

An menschlichen Augen besteht die Marksubstanz der Retina aus gleichförmig vertheilten Markkügelchen. Daher mag es auch kommen, dass die Eigenthümlichkeit der Form und Farbe jedes einzelnen Theils des auf die Nervenhaut einwirkenden Bildes eines Gegenstandes in seiner eigenthümlichen Beschaffenheit wahrgenommen wird. Auch an in Weingeist erhärteten Nervenhäuten der Augen von Personen verschiedenen Alters konnte ich keine faserige Anreihung der Markkügelchen beobachten. Nur an Nervenhäuten, die vorher schon etwas macerirt waren, an welchen die Markkügelchen durch Erweichung ihres sie verbindenden zarten Schleimgewebes unregelmässig zusammengetreten sind, zeigte die Nervenhaut, wenn sie hierauf

*) Ueber das Viperngift S. 375.

**) In Phil. Transact. 1821 I. p. 25.

in Weingeist erhärtet wurde, ein geflechtartiges Ansehen, der geflechtartigen Ausbreitung des Geruchsnerven ähnlich.

Der gelbe Fleck der Retina, Macula lutea.

In der Axe des Augapfels, im hinteren Mittelpunkte der Nervenhaut, an der äussern Seite des eintretenden Sehnerven, da dieser an der linken Seite der Axe an den Augapfel übergeht, zeigt sich nach Hinwegnahme der Choroidea ein rundlicher gelblicher Fleck, der gegen eine Linie im senkrechten, und gegen $1\frac{1}{2}$ Linie im queren Durchmesser hat; in demselben befindet sich ein Centralloch (foramen centrale), welches gegen $\frac{1}{2}$ Lin. P. M. im Durchmesser hat, was Sömmerring zuerst angegeben hat.

Nach Hinwegnahme der Choroidea, zeigt sich gewöhnlich an der Nervenhaut eine Falte, welche sich quer vom gelben Flecke gegen den Eintritt des Sehnerven hin erstrecket. Ihr äusseres Ende, in welchem sich der gelbe Fleck befindet, ist stumpf, ihr inneres Ende, verliert sich zugespitzt gegen den Eintritt des Sehnerven hin. Liegt die Nervenhaut einige Zeit im Weingeiste, so zeigt sich diese Falte immer am deutlichsten, und verbirgt den gelben Fleck. Sie wird als Spur der früheren Spaltung der Retina betrachtet. Am deutlichsten zeigt sich der Fleck und das Loch an frischen Augen.

Die Meinungen über die Natur und Bestimmung dieses gelben Flecks sind sehr verschieden.

Cuvier, Rudolphi, Ammon und andere Anatomen läugnen das Daseyn eines im gelben Flecke von Sömmerring angegebenen Loches, und meinen, dass diess Loch bei Präparation der Nervenhaut entstehe, da dieselbe an dieser Stelle gerade am dünnsten sey. So nimmt auch Meckel *) an, dass sich im

*) Handbuch der Anatomie B. IV. S. 94.

gelben Fleck eine rundliche, besonders dünne Stelle befinde.

Schon Leveille*) leitete den gelben Fleck von einer abgesonderten Flüssigkeit her. Ammon**) sagt, schon von den ersten Monaten des Foetal-Lebens an sieht man im Grunde des Auges schon äusserlich an der Sclerotica, in der Gegend, wo sich im Innern an der Retina der gelbe Fleck befindet, eine kleine vorspringende Wölbung, und an der damit zusammenhängenden Choroidea eine Stelle, die reicher an Gefässen ist, welche hier eine kreis- oder sternförmige Verzweigung haben, und von welchen schon frühzeitig ein schwarzer Schleim abgesondert wird. In der letzten Periode des Fötus-Lebens verändern sich diese Gefässe der Choroidea, werden von reichlichem Pigment bedeckt, und nach der Geburt durch die einwirkenden Lichtstrahlen werden diese Gefässe so angeregt, dass sie, anstatt des schwarzen, ein gelbes Pigment absondern: diess zeigt sich sowohl an der hinteren, als vorderen Fläche der Markhaut. Der gelbe Fleck wäre demnach nichts anderes, als Pigment, dessen schwarze oder braune Farbe in gelbe übergeht, und welches durch die Gefässe der Choroidea beständig von neuem secernirt wird. Da das Licht auf die Entstehung des gelben Flecks den grössten Einfluss hat, so erscheint er erst mehrere Monate nach der Geburt, und fehlet oder erscheinet schwächer, wo das Sehvermögen und die Einwirkung des Lichtes durch Trübung der Hornhaut oder der Linse vermindert, oder aufgehoben ist. Nach (L. c. S. 13) vermuthet er, dass selbst das schwarze Pigment einige Zeit der Sonne ausgesetzt eine gelbliche Farbe annehme.

Stark***) nahm an, dass in der Gegend des gel-

*) Medicin. chir. Zeitung, 1799.

**) De genesi et usu maculae luteae.

***) Jenaer Literatur-Zeitung, April 1831. S. 29, auch in Ammon's Zeitschrift B. I. S. 507.

ben Fleckes ein Gefäss der Choroidea durch die Retina zum Glaskörper gehe, und an der Retina ein Pigment absetze, welches nur wegen seiner geringen Menge gelblich erscheine. Das Daseyn eines solchen Blutgefässes ist unerwiesen, und würde bei so vielen gelungenen Injectionen der feinsten Blutgefässe der zartesten Augenhäute sich längst gezeigt haben, auch liesse sich daraus eine so begränzte Absonderung nicht erklären.

Auch Ammon's Annahme ist schwer zu begreifen. Das Pigment der Choroidea kann nirgends einen Einfluss auf die Retina haben, da beide Membranen nach ihrem ganzen Umfange, durch die zwischen ihnen befindliche doppelte seröse Haut vollkommen von einander abgegränzt sind.

Obgleich das Daseyn des Centralloches im gelben Flecke von mehreren Anatomen geläugnet wurde, so sprechen doch für sein Daseyn bei weitem mehr andere Beobachtungen, und mit dem Daseyn dieses Loches hängt auch das Daseyn des gelblichen Fleckes zusammen. So wie viele andere Anatomen, so sah auch ich das Sömmerringische Centralloch sehr oft; und es ist leicht erklärbar, dass es öfters nicht sichtlich ist.

Huschke*) erklärt das Daseyn dieses Loches als ein Ueberbleibsel der in frühester Periode der Entwicklung vorhandenen Spaltung der Netzhaut. Obgleich eine solche Spalte in der Netzhaut bei Fischen, mehreren Amphibien und Vögeln vorhanden ist, so ist doch eine solche Spaltung der Retina im menschlichen Auge nur analogisch wahrscheinlich. Indessen ist die von Huschke angeführte Schrift, wovon auch Stark**) einen Auszug gibt, die gründlichste für die Annahme, dass das Centralloch und die Querfalte Folge der früheren Spalte und Vernarbung der Retina seyen. Eine

*) De pectinis in oculo avium potestate.

**) In Ammon's Zeitschrift B. I. S. 395.

Spaltung der Nervenhaut als primitiven Gebildes des Augapfels ist am menschlichen Auge noch unerwiesen. Eine solche Spaltung könnte nach Art der Entstehung des Augapfels nur am vorderen oder seitlichen Theile der Nervenhaut, nicht aber an ihrem centralen Mittelpunkte, wovon ihre Entwicklung ausgeht, erscheinen; auch bleibt dabei das lange Verharren dieser Spaltung, als Loch, gerade in Centralpunkte, und immer nur an derselben Stelle, an der äusseren Seite des eintretenden Sehnerven, unbegreiflich.

Blumenbach gab dem Foramen centrale die Bedeutung, dass an demselben, wie durch eine zweite Iris, die zu stark in den Augapfel einfallenden Lichtstrahlen concentrirt, und ihre zu reitzende Einwirkung auf die Retina durch das im Hintergrunde dieser Oeffnung befindliche schwarze Pigment der Choroidea gemässigt werde. Berres *) hält das Centralloch einer Pupille, und den farbigen Umkreis einer Iris analog, und glaubt ebenfalls, dass dasselbe zur Mässigung der Lichtstrahlen diene. Obgleich diese Annahme viel Anhänger hatte, so ist doch von einer so kleinen Oeffnung die angegebene Wirkung nicht zu erwarten. Wahrscheinlich ist diese Oeffnung nicht für die Lichtstrahlen, sondern zum Durchgange für irgend ein Gefäss vorhanden.

Home glaubte, dass das Centralloch zum Durchgange eines lymphatischen Gefässes bestimmt sey. Es lassen sich wohl auch für diese Annahme Gründe angeben, und daraus mehrere Erscheinungen erklären. Es ist bis jetzt kein anderer Weg bekannt, auf welchem die doch gewiss beträchtlichen Saugadern des Glaskörpers ihren Austritt nehmen. Bei der Annahme, dass diese Oeffnung dazu bestimmt sey, erklärt sich, dass dieselbe öfters unsichtbar ist, und nur sicht-

*) In Ammon's Zeitschrift S. 271. B. III.

bar wird, wenn bei Zergliederung die durchgehenden Saugadern oder Saugaderstämmchen aus dieser Oeffnung getrennt werden. Bei alten Leuten, bei welchen der Stoffwechsel abnimmt, ist der Glaskörper häufig trüber, das Foramen centrale ist sehr klein oder fehlt meistens. Fast immer bemerkte ich bei Trennung der Choroidea von der Retina, genau in der Gegend des Centralloches, beide durch einen weissen Faden zusammenhängen. Den sprechendsten Beweis vom Durchgange von Gefässen durch das Centralloch, und von diesem aus in gerader Richtung nach aussen, fand ich an der oben S. 156 angegebenen Verknöcherung zwischen Retina und Choroidea, welche Beer für eine Verknöcherung der Retina selbst hielt. An dieser Verknöcherung sah ich genau an derselben Stelle, wo sich das Centralloch befindet, ein Loch, welches nur durch das vom Centralloche aus durchgehende Gefäss gebildet seyn konnte, Beer selbst hielt, vorzüglich wegen dieses Loches, die Verknöcherung für eine der Retina angehörige. Es ist bekannt, dass auch bei Afterbildungen in verschiedenen anderen Theilen des Körpers im Umfange von Gefässen, für diese ein offenes Lumen erhalten wird. Ein solches Gefäss, welches die Retina durchdringt, kann nur eine Vereinigung von Saugadern seyn. Den gelben Fleck könnte man in diesem Falle als eine den Saugaderdrüsen ähnliche zarte Bildung betrachten, aus welcher sich ein Stämmchen herausbildet: daher erscheint auch der Rand des Centralloches etwas wulstig. Auch die gelbliche Farbe des Fleckes ist dabei erklärbar, und lässt sich aus der Ablagerung von etwas Pigmentstoff erklären, welcher in den innern Gefässen des Augapfels so vorherrschend ist, und wovon leicht ein geringer Theil auch in der Lymphe der Saugadern, die vom Glaskörper kommen, enthalten seyn kann. Den gelben Fleck fand auch ich immer deutlicher und gelblicher, wo das Pigment im Augapfel vorherrschte, und dunkler war, und es ist mir merkwürdig, dass ich den gelben Fleck immer dunkler bei Untersuchungen von

Augen Icterischer fand. Berres*) führt einen Fall an, in welchem er im Auge eines an Scrophelkrankheit verstorbenen Mädchens, das während des Lebens lange an Lichtscheu gelitten hat, die Centralöffnung nicht allein durch eine Pseudomembran verschlossen, sondern die nächsten Theile der Choroidea auch verdicket, und mit der Netzhaut innig verbunden fand. Alle übrigen Gebilde des Auges waren völlig gesund. Es ist wohl merkwürdig, dass bei Affection des Saugaderdrüsen-Systemes, dieselbe Affection sich hier auch am Centralloche zeigte.

So viel auch die Annahme des Durchganges von Saugadern durch das Centralloch für sich hat, so ist doch die Meinung, dass dasselbe, wie auch die Querfalte ihren Grund in früherer Spaltung der Retina haben, natürlich, da diese Spaltung durch die Untersuchungen von Huschke und anderen Anatomen an so vielen Thieren erwiesen ist, und der analoge Schluss auf gleiche Beschaffenheit am menschlichen Auge durch ein Gesetz der Natur begründet ist, nach welchem der Entwicklung der wesentlichsten Theile des thierischen Organismus ein gemeinschaftlicher Typus zu Grunde liegt.

Die durchsichtigen Medien des Augapfels.

Dazu gehören der Glaskörper, die Linse mit ihrer Kapsel, die wässerige Feuchtigkeit der vorderen und hinteren Augenkammer.

Glaskörper.

Der Glaskörper (corpus vitreum, s. humor vitreus) besteht aus einer klaren, durchsichtigen, etwas zähen oder dehnbaren Flüssigkeit, welche in den Zellen einer äussert zarten, kaum sichtbaren, durchsichtigen Mem-

*) Ammon's Zeitschrift B. III. S. 269.

bran, der Glashaut, (membrana hyaloidea) enthalten ist. Dieser ganze Körper ist so durchsichtig, farbenlos, wie das reinste Glas, daher sein Name. Er hat eine kugelförmige Gestalt, füllet den ganzen innern Raum der Nervenhaut aus, und bildet den grössten Theil des Augapfels. Nur an seiner vorderen Seite ist er etwas abgeplattet, und bildet in der Mitte eine kleine rundliche Vertiefung, tellerförmige Grube, in welcher die Linse mit ihrer Kapsel liegt.

Die Glasfeuchtigkeit des Ochsenauges besteht nach Berzelius aus 98, 40 Wasser, — 1, 42 Kochsalz, mit ein wenig extractartiger Materie, — 0, 02 speichelstoffartiger Substanz, — 0, 16 Eiweiss.

Bei dem geringen Gehalt an Eiweiss nimmt sie daher in Wasser und im Weingeist nur eine mattweissliche Farbe an, sie wird im Weingeist etwas consistenter.

Mehrere der bisher angegebenen Häute des Augapfels sind äusserst zart und fein, und wurden daher auch leicht übersehen, und werden von Vielen noch verkannt; unter allen diesen ist jedoch die Glashaut die zarteste, kaum sichtbar, und doch zweifeln die wenigsten Anatomen an ihrem Daseyn. Bei ihrer Zartheit lässt sich über ihre Structur nichts mit Bestimmtheit sagen; doch scheint sie zu den serös-fibrösen Häuten zu gehören. Mascagni *) will durch das Microscop in derselben zahlreiche gewundene Kanälchen, die er für Lymphgefässe hielt, beobachtet haben.

Man kann an der Glashaut zwei Theile unterscheiden, ihren äussern kapselartigen Umfang (membrana capsularis) und die Zellen, die durch Fortsätze der Kapselhaut nach Innen durch die ganze Substanz des Glaskörpers gebildet werden (cellulas, s. membranas cellulares). Von dem Daseyn dieser Zellen kann man sich durch mehrere Erscheinungen überzeugen.

*) Prodromo Tab. XIV. Fig. 40. 41.

Bei Verletzung des Glaskörpers nach Vorfall eines Theiles desselben würde alle Feuchtigkeit ausfliessen, wenn die Flüssigkeit desselben in der Höhle einer einfachen Membran enthalten wäre. Eben so würde dieselbe schnell ausfliessen, wenn man in den unverletzt aus dem Augapfel herausgenommenen Glaskörper einen Einschnitt macht. Allein es fliesst in diesen Fällen nur die Feuchtigkeit aus den verletzten und den der Verletzung nächsten Zellen aus. Man kann daher den Glaskörper auf der hohlen Hand mit einer Schere in mehrere Stücke zerschneiden, und es fliesst bei ruhiger Lage aus den Segmenten nicht alle Flüssigkeit aus. Nach und nach entleert sich jedoch dieselbe aus dem durchschnittenen Glaskörper, wenn man demselben öfters eine andere Lage gibt. Daraus erkennt man, dass alle Zellen desselben mit einander communiciren, und dass das schnellere Ausfliessen nur dadurch verhindert wird, dass bei Verletzung eines Theiles die zarten Scheidewändchen derselben zusammenfallen und die Oeffnungen der nächst angränzenden Zellen verschliessen; allein bei längerer Dauer, Druck, Veränderung der Lage bahnt sich doch allmählich auch aus den übrigen unverletzten Zellen die in denselben enthaltene Flüssigkeit einen Weg nach aussen. Am schnellsten entleert sich die Flüssigkeit, wenn man den Glaskörper aufhängt, und ihn an seiner tiefsten Stelle einschneidet, wobei sich alle Flüssigkeit in die Tiefe senkt und entleeret. Längere Zeit in Alkohol, oder in verdünnter Salpetersäure aufbewahrt, trübt sich der häutige Theil etwas, das Wasser der Glasfeuchtigkeit geht an den Weingeist über, der Glaskörper verliert dabei den grössten Theil seines Umfanges, seine häutigen Wändchen ziehen sich zusammen, verdicken sich etwas und werden kenntlicher. Wenn man einen solchen eingeschrumpften, etwas getrübten Glaskörper an verschiedenen Stellen einreisst, und dann in Weingeist fluctuiren lässt, so sieht man an den durchrissenen Theilen deutlich viele kleine Lamellen der Zellen fluctuiren.

Auch zeigt sich die zellige Beschaffenheit des Glaskörpers deutlich, wenn man, bei Erhaltung der Nervenhaut in seinem äussern Umfange am vorderen Theile desselben einen Einstich macht, und nach Ausfluss des grössten Theils seiner Flüssigkeit, in den übrig gebliebenen, zusammengefallenen häutigen Theil Luft einbläst, wodurch sich sein äusserer Umfang mit der Nervenhaut allmählich wieder erhebt.

Der Glaskörper erhält seine Arterien von der Centralarterie, und seine Venen gehen wahrscheinlich in die Centralvene über. Ein Ast der Centralarterie geht von hinten nach vorne mitten durch den Glaskörper. Die Glashaut schlägt sich, nach Cloquet, am hinteren Theile des Glaskörpers, wo der Sehnerve in den Augapfel eintritt, an den durch den Glaskörper gehenden Ast der Centralarterie um, und bildet für denselben einen continuirlichen häutigen Kanal, welchen er canalis hyaloideus nennt. Martegiani*) hat den Anfang dieses Kanals als einen leeren Raum zwischen dem Glaskörper und der Netzhaut betrachtet, und zum Andenken an seinen Vater area Martegiani genannt. Th. Sömmerring**) erklärt das Entstehen eines solchen Kanales dadurch, dass, wenn man die Gefässe aus diesem Kanale herauszieht, in den nun leeren Kanal Wasser oder Weingeist eindringt, und seine innere Oberfläche etwas trübet, wodurch scheinbar ein solcher hohler Kanal entsteht, indem in den leeren Raum Weingeist oder Wasser eintritt, und Trübung hervorbringt.

Die durch den Glaskörper vorwärts gehenden Verzweigungen der Centralarterie geben nach allen Richtungen hin feine Zweige an die häutigen Zellen, die eine ungefärbte seröse Flüssigkeit führen, oder es verbreiten sich aus den Gefässen vielleicht nur Strömchen von ungefärbten Blutkügelchen, wie man in zarten,

*) Novae observationes de oculo humano. Neap. 1814. p. 19.
**) Medic. chirurg. Zeitung 1823.

durchsichtigen Theilen von Thieren unter dem Microscope sieht. Nur an einem sehr gut injicirten Fötus-Auge sah ich einmal sehr zarte injicirte Gefässe.

Nach Arnold*) verhalten sich die Gefässe des Glaskörpers anders. Ich sah sehr häufig, sagt er, in den Augen von Menschen und von Thieren aus verschiedenen Perioden des Fötal-Lebens die Blutgefässe des Glaskörpers. Betrachtet man den schon vollkommen durchsichtigen Glaskörper eines Fötus aus dem 3ten, 4ten oder 5ten Monate, so bemerkt man mit blosem Auge in demselben hie und da rothe Punkte; mit Hülfe einer Loupe erkennt man zahlreiche, sehr feine Gefässe, und unter dem Microscop nimmt man nicht allein diese, sondern auch in denselben eine Menge von gefärbten und ungefärbten Blutkügelchen wahr. Die Blutgefässe des Glaskörpers verbreiten sich auf der Oberfläche desselben in einem feinen und zarten Zellgewebe, das diesen überzieht, bilden mit einander Netze, und sammeln sich nach vorn um die Linsenkapsel herum in einem Kreis, aus dem wieder Gefässe zur vorderen Fläche der Kapsel hervortreten, wie er solche auch Tab. II, Fig. 5 und 6 abgebildet hat. Die Blutgefässe des Glaskörpers scheinen keine Zweige in die Glashaut zu senden, sondern eine in gewissem Grade für sich bestehende, gefässreiche, zellgewebige Membran zu bilden, welche die Hyoloidea umgibt, fest auf ihr liegt, ohne mit ihr durch Gefässzweige verbunden zu seyn; denn öfters glückte es mir, die Gefässe von der Glashaut loszulösen, ohne das Corpus vitreum selbst zu beeinträchtigen. — Die Gefässe sind in den ersten Monaten des Fötal-Lebens so weit und zahlreich, dass das Innere des Auges röthlich erscheint; später nehmen sie in beiden Verhältnissen ab, und können beim neugebornen Kinde nur durch die feinste und glücklichste Injection sichtbar gemacht werden. An dem Glaskörper von Erwachsenen sah ich einigemal bei mittel-

*) L. c. S. 107.

mässiger Vergrösserung mehrere enge, farblose Kanäle auf der Oberfläche desselben, die in der Art des Verlaufs und der gegenseitigen Verbindung den Charakter von Blutgefässen hatten, in denen man aber keine Kügelchen wahrnehmen konnte. (N. T. IX. Fig. XIV die Blutgefässe am vorderen Theile des Glaskörpers nach Arnold).

Dass der Glaskörper reich an Saugadern seyn müsse, da sich nur durch diese sein Stoffwechsel und die Erhaltung seiner Klarheit erklären lassen, habe ich schon weiter oben angegeben.

Nerven für den Glaskörper sind unbekannt.

Das Strahlenblättchen.

Die Ciliarkrone, das Zinnische Blättchen (lamina, s. corona, s. zonula ciliaris s. Zinnii) gehört ebenfalls zu den Gebilden des Augapfels, von deren Natur und Beschaffenheit man verschiedene Meinungen hat. Ich habe schon weiter oben S. 150 angegeben, dass ich es für nichts weiter, als einen Umschlag des serösen Ueberzuges des Corpus ciliaris halte. Am Umfange der Linse, wo sich die Glashaut hinter die Linse umbeugt und die Zonula Zinnii, worunter ich nur einen Theil der angegebenen serösen Haut verstehe, an die Nervenhaut zurückgeht, bleibt zwischen beiden im Umfange der Linsenkapsel ein kreisförmiger Zwischenraum, der nach Petit, der diesen Zwischenraum schon als Kanal angegeben hat, Canalis Petiti genannt wird. Dieser Zwischenraum oder Kanal enthält, wie andere Zwischenräume zwischen Augenhäuten, zartes, seröses Zellgewebe; bläst man daher durch einen Einstich in diesen Kanal Luft ein, so erhebt er sich, nachdem etwas seröse Flüssigkeit durch den Einstich ausgesickert ist, in Form von Luftbläschen, die im Umfange der Linse einen Kreis bilden. Man kann die Luft auch zwischen die Zonula und Glashaut weiter rückwärts treiben.

Durch die Anlage des Ciliarkörpers erhält auch die Zonula Zinnii ein gestreiftes, faltiges Ansehen, diese Streifen convergiren an ihrem vorderen Theile. Da die Zonula da anfängt, wo sich der seröse Ueberzug des Ciliarkörpers, von den Ciliarfortsätzen an die Linse umschlägt, so ist es natürlich, dass sich die Streifen der Zonula spannen, wenn man den nach vorwärts zurückgeschlagenen Ciliarkörper, wie auch die Ciliarfortsätze vorwärts anzieht, beim Nachlasse dieses Anziehens aber sich zurückziehen und kräuseln.

An der hinteren Fläche der Zonula setzt sich auch eine zarte Lamelle der Gefässhaut der Retina fort; daher erscheint sie etwas dicker, als die Glashaut. Diese Lamelle ist es, in welcher sich auch noch zarte Blutgefässe fortsetzen.

Die meisten Anatomen, schon Stenson, Petit, Meckel, Panizza etc. haben die Zonula Zinnii als ein der Glashaut angehöriges Gebilde betrachtet. Sie nahmen an, dass die Glashaut als eine einfache Membran an ihrem vorderen Theile sich in zwei Lamellen spalte, wovon die eine die vordere, die andere die hintere Fläche der Linse überziehe. Nach Winslow, Lieutand besteht die Glashaut aus zwei Platten, die an ihrem hinteren Theile innig zusammenhängen, nach vorne sich von einander entfernen, die Linse umfassen, und ihre Kapsel bilden.

Zinn betrachtete die Zonula als ein Plättchen der Glashaut, welches als eine besondere Membran ohne Spaltung aus ihr entstehe.

Ribes *) hält die Zonula für eine eigenthümliche Fortsetzung der Glashaut; nach seiner Annahme bildet die Glashaut, als Zonula, von hinten nach vorne verlaufende Kanäle, wodurch die Zonula ein faseriges Ansehen erhält, und durch diese Kanäle selbst wird Glasfeuchtigkeit in die hintere Augenkammer geführt.

*) Meckels Archiv für Physiologie B. IV. S. 631.

Huschke *) erklärt das streifige Ansehen der Zonula aus Falten, welche die Hyaloidea daran bildet, und lässt diese Falten aus Duplicaturen derselben bestehen, die bei Erschlaffung sich kräuseln, und Muskelfasern ähnlich sehen.

Nach einer sehr gewöhnlichen Annahme spaltet sich die Hyaloidea am Umfange der Kapsel in zwei Lamellen, eine vordere und hintere; die vordere geht an die vordere, die hintere an die hintere Kapselwand, und zwischen dieser Spaltung bleibt im Umfange der Linsenkapsel ein Zwischenraum, der Canalis Petiti. So wird gewöhnlich auch die Entstehung dieses Kanals erklärt, und die Zonula als ein Gebilde der Hyaloidea betrachtet.

Arnold **) beschreibt die Zonula als einen Theil der Glashaut, welche nur eine andere Form hat, und durch Umgestaltung der Glashaut, wie das Corpus ciliare durch Formveränderung der Choroidea entsteht. Mit der äussern Seite seiner Zonula hängt der vordere zarte Ciliartheil der Retina zusammen ***). Im Umfange der Linsenkapsel löst sich von der hinteren Fläche der Zonula ein Blättchen, und setzt sich an die hintere Wand der Linsenkapsel fort. Die vordere Lamelle der Zonula geht als Ciliarkrone zur vorderen Kapselhälfte, inserirt sich fest an dieser hinter den frei aufliegenden Spitzen des Strahlenblättchens und überkleidet die vordere Fläche der Linsenkapsel. Dadurch entsteht auch nach Arnold der Canalis Petiti. Nach seinen (S. 104) angegebenen Untersuchungen, nimmt man schon mit einer Loupe, in diesem zarten gefalteten Häutchen zahlreiche, enge Kanäle wahr, die von dem äussern Rande gegen die Linsenkapsel verlaufen, vielfach in einander übergehen, sich gegenseitig durch Zwischengefässe verbinden, und dadurch

*) Ammon's Zeitschrift B. III. S. 10.

**) L. c. S. 98.

***) L. c. S. 102.

ein feines Netz von sehr zarten Gefässen bilden. Dieselben zeigen sich als Lymphgefässe, wie er solche (Tab. 2. Fig. 4) abgebildet hat. Blutgefässe habe er keine gefunden. Er zählt das Strahlenblättchen zu den serösen Häuten, welches als seröse Haut mit einem an Arterien und Venen reichen Gebilde, dem Strahlenkörper in innigem Zusammenhange steht, und nur im Fötus von einem besondern Blutgefässnetze bedeckt ist, wie er solches (Tab. 2. Fig. 6) abgebildet hat.

Einige andere Anatomen haben die Zonula nur als eine Fortsetzung der Retina betrachtet.

Ev. Home, Camper, Döllinger, Rudolphi, M. J. Weber betrachteten das Strahlenblättchen als eine Membran von eigenthümlicher Natur.

Nach Ev. Home*) ist das Strahlenblättchen ein Gebilde, welches Muskelfasern besitzt, und er hat solche (Pl. 87. Fig. 5) am menschlichen Auge vergrössert abgebildet. Auch Camper spricht die Wahrscheinlichkeit aus, dass die Fasern der Zonula musculöser Natur seyen.

Rudolphi**) betrachtete das Strahlenblättchen als eine eigne Haut, weil sie dicker, als die Glashaut ist, und sich in Weingeist trübet, während die Glashaut durchsichtig bleibt. Sie verbindet sich, nach ihm, mit der Netzhaut, ist aber marklos, und hat auch keine Muskelfasern.

Döllinger***) nimmt, wie Ev. Home und Camper, eine musculöse Structur desselben an. Seite 9 sagt er, es besteht aus einzelnen Bündelchen deutlicher Fasern, welche in regelmässigen Räumen von einander abstehen, und zwischen sich ein sehr dünnes membranöses Gewebe haben, welches sich beim Aufblasen zwischen den Faserbündeln erhebt. Seine Fasern verlau-

*) Lectures on comperative anatomy Vol. IV.

**) Anatomisch physiol. Abhandlungen. S. 18, ebenso in seinem Grundriss der Physiologie B. II. Abth. I. S. 175.

***) Ueber das Strahlenblättchen im menschlichen Auge.

fen jedoch nicht, wie an einem Sphincter kreisförmig, sondern strahlenförmig von hinten nach vorne nach der Länge; es ist daher ein Muskel ganz eigner Art. Die Fortsetzung der Retina unter demselben und die innige Verknüpfung beider lassen vermuthen, dass es wirklich der Muskel der Retina sey, und dass sich diese Nervenausbreitung zu ihm verhalte, wie jeder in einen Muskel eindringende Nerve. Als Wirkung des muskulösen Strahlenblättchens gibt er (S. 11) an: es kann, bei seiner Insertion an die Kapsel der Linse, die Crystalllinse zurückziehen, und dadurch das Erkennen entfernter Gegenstände befördern. Es kann zur Iris das Verhältniss eines erregenden Antagonisten haben etc.

M. J. Weber *) erklärt die Zonula Zinnii für ein selbstständiges Organ. Sie besteht aus zwei Kreisen. Der innere Kreis besteht aus haarförmigen Fortsätzen, die denen des Corpus ciliare entsprechen, und in einander eingreifen. Der äussere Kreis besteht aus flachen Falten oder Blättern, die sich hinter den Processus ciliares abdrücken. Seine Behauptung für die Selbstständigkeit dieses Organs gründet er **) auf Beobachtung an beiden Augen eines 10—12 Wochen alten Kindes, an welchen er bei vollkommen normaler Bildung der Membrana hyaloidea, des Glaskörpers, der Linse und ihrer Kapsel, und der Nervenhaut, eine abnorme Bildung des Strahlenblättchens, welches, statt wie gewöhnlich durchsichtig zu seyn, graulichweiss getrübet war. Arnold ***) hält diese Angabe Webers für keine so auffallende abnorme Veränderung des Strahlenblättchens.

Die Crystalllinse und ihre Kapsel.

In einer flachen Vertiefung, tellerförmigen Grube in der Mitte der vorderen Fläche des Glaskörpers liegt

*) In Gräfe und Walther's Journal für Chirurgie und Augenheilkunde B. 11. H. 3. S. 400.

**) In seiner Abhandlung über das Strahlenblättchen im menschlichen Auge. Bonn 1827.

***) L. c. S. 103.

die Crystalllinse oder der Crystallkörper (lens crystallina s. corpus crystallinum) von einer eigenen, in sich geschlossenen Membran, ihrer Kapselhaut (capsula lentis) umgeben, und zwischen dieser und der Linse befindet sich etwas Flüssigkeit, Morgangnische (humor Morgangni) genannt.

Die Linse, die zu den frühzeitigst gebildeten Theilen des Augapfels gehört, bildet sich mit ihrer Kapsel aus einem ursprünglich sulzigen Grundstoffe, ist anfangs trüb, milchicht, und behält noch länger die Consistenz eines trüben Schleims, während der Crystallkörper schon klar und durchsichtig ist, und durch seine Blutgefässe etwas röthlich erscheint. Die Linse nebst dem Glaskörper sind ursprünglich nicht gespalten, wie wahrscheinlich alle andern häutigen Theile des Augapfels, die sich von ihrer ursprünglichen Spalte aus erst allmählich vom Umfange derselben her schliessen. Andere nehmen aber gleich ursprüngliche peripherische Schliessung aller häutigen Gebilde an. Die Linse mit ihrer Kapsel ist verhältnissmässig in den beiden ersten Monaten grösser, als der Glaskörper, und schon in der frühesten Zeit zeigen sich Gefässe an der Kapsel. Gegen das Ende des zweiten Monats fängt sie an, von ihrem äussern Umfange her klar, durchsichtig zu werden. Ihr Kern bleibt länger trübe. Im dritten Monate wird sie ganz durchsichtig, und ihre Substanz wird allmählich consistenter. Der angeborne, weiche, trübe Staar, der Milchstaar, die Trübung des Centraltheiles der Linse, die Cataracta centralis können daher als Hemmungsbildungen betrachtet werden.

So wie die Consistenz, so ist auch die Gestalt der Linse früher verschieden. Sie ist anfangs mehr rundlich, sphärisch, wie die Crystalllinse der Fische, und wird erst allmählich platt, linsenförmig. In ihrem ausgebildeten Zustande bei Neugebornen, im kindlichen und männlichen Alter besteht sie gleichsam aus zwei Segmenten von Kugeln verschiedener Grösse zusammengesetzt. Ihre hintere Hälfte ist convexer, dem Segmente

einer kleineren Kugel gleich, ihre vordere weniger convex, dem Segmente einer grösseren Kugel gleich. Noch flacher wird die Linse in höherem Alter. Eine gerade Linie vom Mittelpunkte der vorderen auf den Mittelpunkt ihrer hinteren Fläche gedacht, heisst ihre Axe, von dieser Axe gegen ihren Rand hin wird, bei ihrer linsenförmigen Gestalt, ihr Durchmesser immer kleiner.

Rücksichtlich ihres chemischen Charakters ist die Crystalllinse von Berzelius sorgfältig untersucht worden. Sie enthält: Wasser 58, 0; eine eiweissartige Substanz 35, 9; eine osmazomartige Materie, mit Kochsalz und einigen milchsauren Salzen 2, 4; eine speichelstoffartige Substanz, mit einigen phosphorsauren und Spuren von Ammoniak-Salzen 1, 3; organische Faser, die Zellen der Linse bildend 2, 4; und etwas Fett. Ihre Flüssigkeit ist consistenter, als jede andere Flüssigkeit des Körpers. Im Mittelpunkte ist sie zähflüssiger, als gegen ihre Peripherie hin. Die eiweissartige Substanz, welche den organischen Hauptbestandtheil derselben bildet, nähert sich in ihren Charakteren dem gewöhnlichen Eiweiss sehr, gerinnt jedoch beim Erhitzen nicht zu einer zusammenhängenden, sondern zu einer körnigen Masse.

Die meisten verdünnten Säuren, namentlich Salzsäuren machen die Crystalllinse, durch Wirkung auf die eiweissartige Substanz trübe, undurchsichtig und bei gelindem Erwärmen mit Salzsäure färbt sie sich bläulich, wie diess von eiweisshaltigen Stoffen bekannt ist. Durch längeres Einweichen in warmer Salpetersäure erhärtet sie zu einer festen, aussen weissen, innen gelben Masse, und zeigt eine regelmässige, faserige Structur, so dass die Fasern im Mittelpunkte zusammenlaufen. Auch in Alkohol und heissem Wasser trübt sich die Linse, wegen ihres Gehaltes an Eiweissstoff. Sie wird härter, fester, wenn der Augapfel in Wasser gekocht wird. Im Alter von 40 Jahren fängt die Linse meistens an, in ihrer Mitte etwas gelblich zu werden, diese Färbung breitet sich allmählich gegen den Rand hin

aus. Im hohen Alter nimmt ihre gelbliche Farbe zu, sie wird allmählich fester und undurchsichtiger.

Ihrer Structur nach gehört die Linse zu dem serösfibrös-blätterigem Gewebe. Sie besteht aus concentrisch schichtenweis über einander liegenden äusserst zarten, dünnen Häuten, und aus sehr consistenter seröser Flüssigkeit, in welcher der Eiweissstoff vorherrscht. In frischem Zustande lassen sich mit unbewaffnetem Auge die Häute derselben von ihrem serös-eiweissstoffigen Gehalte nicht unterscheiden, sondern stellen eine dem Anscheine nach gleichförmige, klare, durchsichtige Substanz dar, welche die Consistenz eines festen Gallertklümpchens hat, zwischen den Fingern sich zerdrücken, und zerdrücket als sehr dehnbar in Fäden ziehen lässt. Aeusserlich ist diese zähe Substanz etwas weicher gegen den innersten Theil hin, den man Kern, Nucleus nennt, nimmt sie allmählich an Consistenz zu, so dass der innerste Theil schwerer zu zerdrücken ist. Die eiweissstoffige Substanz durchdringet theils die Blätter der Linse, theils ist sie zwischen denselben enthalten. Verschieden von anderen Geweben des Körpers zeigt sie sich auch dadurch, dass sie sich in kaltem Wasser nach und nach fast ganz auflöset, als Rest, der den geringsten Theil ihrer ganzen Substanz ausmacht, bleiben äusserst zarte, durchsichtige Häutchen.

Ihr blätteriges Gewebe zeigt sich am deutlichsten, wenn sie durch Kochen, oder in Alkohol, oder in verdünnter Salpetersäure erhärtet wird.

Nach Sömmerrings Abbildungen über das menschliche Auge (N. T. VIII. Fig. 32) zerspringet eine im Weingeist undurchsichtig und hart gewordene Linse in 8 Segmente, und jedes solche Segment besteht aus schichtenweis über einander liegenden Blättchen, wie ich solches nach Sömmerring (N. T. VIII, 33 und 34) dargestellt habe. Allein so regelmässig ist die Zahl und die Beschaffenheit der Segmente nicht. Nach dieser Darstellung lägen die Blätter der Linse

wie die häutigen Schichten einer Zwiebel concentrisch über einander.

Den blätterigen Bau der Linse kann man selbst im lebenden Auge, an einer Linse die nach Depression wieder aufgestiegen ist, durch die Hornhaut und Pupille sehen. Ich beobachtete öfters die allmählige Entblätterung von Linsen, die nach Depression wieder aufgestiegen sind, und sah selbst, wie einzelne Blätter, die sich von der Linse trennten, in die vordere Augenkammer fielen, und da allmählich resorbirt wurden.

Nach Leuwenhoek, Reil, Joung, Huschke und anderen theilt sich die erhärtete Linse in drei bis zehn Segmente.

Schon im lebenden Auge wurde die Linse getheilt beobachtet; drei- und viertheilig von Drelincourt und Pechlin *). Bei einem Menschen, der 19 Jahre lang am grauen Staar gelitten, sah Brisseau dieselbe in vier Theile zersprungen. E. H. Weber **) veranlasste bei lebenden Thieren das Zerspringen der Linse in Drittel, indem er in ihre Augen durch ein Linsenglas concentrirtes Licht fallen liess.

Arnold ***) betrachtet die Linse als ein Organ, welches aus einer unzählbaren Menge häutiger, in einander geschlossener Kapseln besteht, deren Wände durch zahlreiche, netzartig sich verbindende Lymphgefässe gebildet werden. Dieselbe Meinung hatte früher schon Bärens †), nach welchem die Linse nicht aus einzelnen, in Segmenten übereinander liegenden Schuppen besteht, sondern aus vielen in einander enthaltenen Kapseln, wovon jede in sich geschlossen, den ganzen Umfang der Linse umgibt. Die Häute der Crystalllinse bestehen, nach Arnold's microscopischen Untersuchungen in 250maliger Vergrösserung, aus neben-

*) Nicolai, Pechlini obs. phys. med. Hamburg, 1691.

**) Hildebrandt's Handbuch der Anatomie B. I. S. 222.

***) L. c. S. 123.

†) De lente crystallina §. 23.

einander liegenden Kanälen, die durch quere und schiefe Kanäle verbunden sind, und gegen die Axe der Linse hin convergirend zusammen laufen. Ihre Zahl gibt er unendlich gross an, da die Zahl der Häute, aus welchen die Linse zusammengesetzt ist, mehrere tausende beträgt. Diese Kanäle hat er T. II in der letzten Figur abgebildet. Diese Kanälchen sind nach seiner Annahme Lymphgefässe von einfachster niedrigster Form. Die häutigen Kapseln, aus denen die Linse besteht, liegen im äussern Umfang weniger dicht aufeinander, als im innern, wo sie mehr zusammengedrängt sind, daher erklärt er, dass der innere Theil derselben, ihr Kern, consistenter ist.

Schon Mascagni *) nahm an, dass die Häute der Linse aus einer grossen Menge lympathischer Kanäle bestehen.

Leuwenhoek, Hunter, Th. Young, Sattig, Reil und Huschke schreiben der Linse eine faserige Structur zu. Schon Leuwenhoek **) sah unter dem Mikroscop, dass die häutigen Schuppen der Linse aus Fasern bestehen, welche neben einader liegen und Wirbel bilden; bei den meisten Thieren fand er für diese Wirbel drei, bei Fischen, bei Kaninchen nur zwei Mittelpunkte. Er war geneigt, die Linse mit ihrer Kapsel den Crystallmuskel im Auge zu nennen. Auch in der menschlichen Linse erkannte er die faserige Structur. Hunter und Young stimmten dieser Annahme bei, betrachteten die Linse aus vielen zarten Muskelfasern zusammen gesetzt, und schrieben ihr dadurch die Fähigkeit zu, ihre Gestalt zu verändern ***).

Auch Ev. Home erkannte einen faserigen Bau der Linse †). Eben so Sattig ††).

*) Prodromus Tab. XIV. Fig. 21.

**) Opera omnia. Experimenta et contemplationes p. 66.

***) Philosoph. transact. 1793.

†) Philosophical Transact. 1822. p. 79.

††) Lentis crystallinae structura fibrosa Hal. 1794.

Reil stimmte nach seinen Untersuchungen von Linsen, die in kochendem Wasser, Weingeist, oder verdünnter Salpetersäure erhärtet waren, grössten Theils der Annahme Leuwenhoek's bei *). Die Linse besteht, nach seiner Angabe, aus Blättern, die wie die häutigen Schichten einer Zwiebel über einander liegen. Diese Blätter bilden keine in sich geschlossene Hüllen, sondern sind in der Gegend der Pole, und an den Seiten der Linse unterbrochen, und durch mehrere Scheidungen von einander getrennt. Diese Blätter sind aus sehr zarten Fasern zusammengesetzt, die in der Breite parallel neben einander liegen. Auch er schrieb diesen Fasern den Muskelfasern ähnliche Bewegung zu.

Als neuester Vertheidiger der faserigen Structur der Linse theilt Huschke **), durch viel egenaue und gründliche microscopische Untersuchungen bekannt, auch seine Beobachtungen über die faserige Structur der Blätter der Linse mit. An jüngeren menschlichen Embryonen, zeigt sich nach denselben, wie bei Fischen und anderen Thieren, die eine rundliche Linse haben, der vordere und hintere Pol der Linse, somit die Linse an den beiden Enden ihrer Axe, als eine vertiefte Stelle. Von den Polen laufen die Fasern, wie Radien eines Kreises, alle gleichmässig strahlig auseinander, nach dem Rande der Linse hin, biegen hier ohne grosse Unterbrechung um, und begeben sich zu dem entgegengesetzten Pole.

An einem menschlichen Fötus von 8 Monaten und vielen neugebornen Kindern fand er immer nur drei Spalten (Septa lateralia), und eben so viele dazwischen liegende Wirbel mit schon länglicheren Bögen. Die drei ursprünglichen Wirbel und Spalten nennt er primitive oder Hauptwirbel, die später erfolgenden Trennungen accessorische oder Nebenwirbel. Die primitiven Wirbel erstrecken sich bis zum Pole jeder Fläche der

*) Gren's Journ. d. Physik B. VIII. S. 329.

**) Ammon's Zeitschrift B. III. S. 20 bis 30.

Linse, und kommen hier mit ihren Spitzen zusammen. Die accessorischen Wirbel sind anfangs nur Anhänge von den Hauptwirbeln, und dringen nicht bis zu den Polen.

Bis zu dem zwanzigsten und dreissigsten Lebensjahre haben sich beim Menschen die accessorischen Wirbel so vervielfacht, dass sie ihre höchste Zahl und Vollkommenheit erreicht haben. In Augen von Subjecten von 30 bis zu 70 Jahren zählte Huschke 10 bis 13 Wirbel und Fissuren, von denen alle schon Hauptwirbel und Hauptfissuren geworden waren. Alle haben eine fast vollkommene gleiche Grösse, und gewähren den schönen Anblick eines vielstrahligen Sterns. Der Mensch scheint die grösste Zahl von Abschnitten in seiner Linse zu besitzen. In jeder Schicht der Lamellen ist die Zahl der Fasern eine gleiche. Aus der grösseren Zahl der Fasern erklärt sich auch die Zahl der Strahlen bei der Cataracta stellata besser. (N. Tab. IX. Fig. X. XI Abbildungen nach Huschke).

J. Sömmerring und Bärens *) und Andere hielten die angegebene Faserung für ein Product der Veränderung, welche die Linse durch Anwendung verschiedener Mittel, als des Weingeistes, der Säuren, des Kochens erlitten hatte. Allein Huschke beobachtete diese Beschaffenheit, wie auch Leuwenhoek, auch an der Linse in frischem Zustande.

Die Linsenkapsel

ist ein in sich geschlossener häutiger Sack, welcher die ganze Linse frei umgibt, und in seiner Form der Form der Linse entspricht. Sie ist vollkommen durchsichtig und farbenlos. Nur im Embryo ist sie undurchsichtiger, und röthlich von Farbe. Sie ist durchaus dicker als die Glashaut. Ihre vordere Wand ist

*) Diss. systemat. lentis crystal. monograph. p. 40.

dicker als die hintere, da sie aus zwei Lamellen besteht, wovon die äussere durch Fortsetzung der serösen Haut der hinteren Augenkammer gebildet wird. Ihre vordere Fläche liegt frei, von der wässerigen Feuchtigkeit der Augenkammern umgeben. Ihre hintere Fläche hängt durch Zellgewebe in der tellerförmigen Grube mit der Glashaut, ihr äusserer Umfang mit dem Umschlage der serösen Haut zwischen Choroidea und Retina, somit mit dem vordersten Theile der Zonula ciliaris zusammen. Zwischen dem Umschlage der serösen Membran, zwischen der Choroidea und Retina, und dem Uebergange der serösen Haut der hinteren Augenkammer von der hinteren Seite der Ciliarfortsätze an den äusseren Umfang und über die vordere Seite der Kapsel, wo beide sich umschlagenden Häute am Umfange der Kapsel an einander gränzen, liegt der vorderste Theil des Ciliarkörpers selbst dem Umfange der Kapsel sehr nahe, und die Ciliarfortsätze, von der serösen Haut der hinteren Augenkammer überkleidet, ragen frei am äussern Umfange der vorderen Wand der Kapsel hervor.

Die Kapsel mit der Linse lässt sich von ihrer Verbindung mit der Glashaut und den serösen Häuten an ihrem äussern Umfange vollkommen trennen, da auch letztere viel zarter, als die Kapselhaut selbst sind. Von der Glashaut unterscheidet sie sich auch dadurch, dass sie im Weingeiste viel schneller trüber wird, als diese. Ihr Zusammenhang mit den serösen Häuten an ihrem äussern Umfange ist jedoch schwerer zu trennen, als der ihrer hinteren Wand mit dem Glaskörper. Am deutlichsten sichtbar kann man die Kapsel darstellen, wenn man nach Hinwegnahme der Sclerotica, Cornea und Iris auch den Glaskörper, die Retina und den hinteren Theil der Choroidea hinwegnimmt, die vordere Wand der Linsenkapsel spaltet, und nach Austritt der Linse, die so präparirte Kapsel, in deren äusserem Umfange sich nun der Ciliarkörper, und der von diesem

an sie übergehende Theil der angegebenen serösen Häute befindet, in Weingeist aufhängt.

Im Umfange der Linsenkapsel verzweigen sich viele feine Blutgefässe, die an der hinteren Fläche in dem sie mit der Glashaut verbindenden Zellgewebe, welches eine Fortsetzung der Gefässhaut an der hinteren Seite der Retina ist, und an ihrer vorderen Fläche zwischen den beiden Lamellen derselben als feine Haargefässe sich verzweigen. Deutlich sah ich diese Gefässe nach gelungenen Injectionen an Augen von Fötus an der hinteren Wand der Linse: nur äusserst zarte Endigungen derselben setzen sich wahrscheinlich, vom Rande der Kapsel aus, an den äussern Umfang ihrer vorderen Wand zwischen ihr und ihrer äussern serösen Lamelle von der serösen Haut der hinteren Augenkammer fort, und sind schwer zu erkennen. Diese Arterien sind die Endigungen der Arteria centralis retinae, die durch den Glaskörper an die hintere Wand der Kapsel gelangen, sich hier in viele feine Zweige vertheilen, welche sich divergirend an die Kapsel verbreiten. So wurden gewöhnlich die Gefässe der Kapsel als die letzten Verzweigungen der Art. centralis Retinae betrachtet. Ruysch, Albin, Lieberkühn, Sömmerring, Mascagni und Andere haben sich durch Injectionen überzeugt, dass die Linsenkapsel reichlich mit Arterien versehen sey.

Nach Arnold *) vereinigen sich die Blutgefässe des Glaskörpers um den grössten Umfang der Linsenkapsel zu einem Kreis, aus dem hie und da Stämmchen hervortreten, die sich mit Zweigen, die aus dem Strahlenkörper kommen, unter spitzigen Winkeln vereinigen, an der vorderen Seite der Kapsel feine Netze bilden, und zuletzt in der Mitte derselben sich bogenförmig verbinden, (Tab. IX. Fig. XIV sind diese Gefässe nach Arnold in 65maliger Vergrösserung abgebildet). Einen solchen Gefässkranz gab auch Mascagni **) an. Diese

*) L. c. S. 112

**) Prod. Tab. XIV. Fig. 36.

Gefässe sind nach Arnold theils Arterien, vielleicht auch theils Venen; sie führen im Fötus, und höchstens noch bei neugebornen Kindern rothes Blut, bei Erwachsenen nur ungefärbte Blutkügelchen.

Nach Walter*) ziehen sich die Arterienzweige der vordern Wand der Kapsel gleich nach der Geburt des Fötus so zusammen, dass sie schwer, und später gar nicht mehr eingespritzt werden können; doch ist bei starker Entzündung des Augapfels die Injection gelungen. An der hinteren Wand der Linse sind die Gefässe zahlreicher, daher auch von dieser aus der Stoffwechsel der Linse vorzüglich unterhalten wird, und Verletzungen der vorderen Wand der Kapsel weniger Einfluss auf diesen haben, wie Dieterich durch Versuche bewiesen hat**).

Die Linsenkapsel selbst gehört zu den serösen Häuten, ihre Blutgefässe verbreiten sich auf oben angegebene Weise in ihrem Umfange, wie die Blutgefässe anderer seröser Häute. Die eigentliche Kapsel selbst hat alle Charaktere einer serösen Membran, und es ist keinem Zweifel unterworfen, dass sie auch reich an Saugadern ist. Nach Arnold besteht sie fast ganz aus Saugadern***), wie er sich durch microscopische Untersuchung derselben an Fötus von 2—4 Monaten überzeugte, und auch als sehr reich an Saugadernetzen abbildete (Tab. IX. Fig. XIV. c. c. nach Arnold).

Die Kapsel ist eine ununterbrochen in sich geschlossene Membran. Doch trennt sie sich leichter an ihrem äusseren Umfange in eine hintere und vordere Hälfte, weil sie gerade an diesem Umfange sehr dünn ist. Ihre vordere Hälfte ist dicker, als die hintere, weil sie aus zwei Lamellen besteht. Daher auch Janin und Andere die Linsenkapsel als aus zwei Hälften zusammengesetzt be-

*) De venis oculi p. 18.

**) Ueber die Verwundungen des Linsensystems.

***) L. c. S. 113.

trachteten. Leicht kann sich die Entzündung des Ciliarkörpers auf die vordere Hälfte der Kapsel fortpflanzen, denn diese besteht aus zwei Lamellen, die mehr reizenden Einflüssen ausgesetzt sind, als die einfache hintere seröse Hälfte, daher auch an der vorderen öfters Entzündung, Trübung, Verwachsung und andere krankhafte Veränderungen vorkommen.

Die Morgagnische Flüssigkeit.

Zwischen der Linse und der Kapsel befindet sich eine klare Flüssigkeit, welche Morgagnische (Humor Morgagni) genannt wird, sie ist ein Absonderungsproduct der Kapsel. Ihre Quantität ist zu gering, beträgt kaum 1½ Gran, die Bestandtheile dieser Flüssigkeit sind daher auch unbestimmt.

Die Ernährung und der Stoffwechsel in der Linse.

Es ist wohl wahrscheinlich, dass die Linse, wie andere Organe ernähret werde, und dass äusserst feine Blutgefässe an sie übergehen. Dieser Uebergang könnte dadurch geschehen, dass die Kapsel sich zur Linse, wie alle serösen Häute zu ihren Organen, die sie enthalten, verhält, einmal die Linse frei umgibt, und dann an die hintere Fläche derselben übergeht, und sie als zarte äussere Haut umgibt. In diesem Fortsatze der Kapsel an die Linse können sehr zarte Gefässe an sie übergehen.

Jacob nahm eine Verbindung der Linse mit der Kapsel an, und gründete seine Annahme auf folgenden Versuch. Nimmt man an einem Augapfel die Hornhaut, die Iris und vordere Kapselwand hinweg, und sticht nun ein Häkchen in die Linse ein, oder spiesset sie mit einer feinen Depressionsnadel an, und zieht sie damit an, so folgt der im Wasser befindliche Augapfel dem Zuge, und die Linse reisst sich erst los, wenn man sie mit dem Augapfel über das Wasser zu erheben sucht. Dieses Nachziehen des Augapfels gelang mir einigemal an Ochsen- und Hirschaugen. Einen solchen

Zusammenhang der Linse bemerkte ich auch am Auge eines grossen Hayfisches, und eines sehr grossen Hechtes. Erst vor einigen Monaten zergliederte ich einen Augapfel eines 70jährigen Weibes, der atrophisch eingeschrumpft war. Der Glaskörper im Hintergrunde des Augapfels ist in eine gegen 2 Linien dicke Knochensubstanz umgewandelt, in dessen äusserem Umfange Choroidea und Retina atrophisch verschwunden sind. Die Linse hat ganz ihre Form, ist aber in eine steinharte Knochensubstanz von gelber Farbe verwandelt; ich sage steinharte, weil sie wirklich wie ein fester Crystall fester und schwerer als Knochensubstanz ist. In der Mitte der hinteren Fläche dieser Linse zeigt sich wirklich ein häutiger Anhang, ich bewahre daher dies Präparat auch sorgfältig auf. Soll diese Knochensubstanz aus der Morgagnischen Feuchtigkeit in die Linse abgesetzt worden seyn?

Winslow, Haller, Camper, Lobe, Zinn, Janin, Bell geben an, nach gut gelungenen Injectionen Gefässe von der hinteren Kapselwand in die Substanz der Linse verfolgt zu haben.

Durch Annahme einer solchen, äussert zarten Verbindung der Linse mit ihrer Kapsel und mit Gefässen erklärten sich Ernährung, Stoffwechsel und andere Erscheinungen an derselben am natürlichsten, während ohne solche Annahme viele Erscheinungen unerklärbar bleiben; als Entzündung, partielle Trübung, Verknöcherung derselben, ihr Absterben, ihre Verdunklung, Entstehen von Cataract nach Erschütterung des Augapfels, wobei eine Zerreissung ihrer zarten Verbindung mit der Kapsel viel wahrscheinlicher, als eine Zerreissung der Gefässe, die zur Kapsel gehen, ist, da die Kapsel mit ihren benachbarten Theilen zu innig zusammenhängt. Ist die Linse frei von der Morgagnischen Flüssigkeit umgeben in ihrer Kapsel enthalten, so müsste sie mehr auf den Grund der Kapsel herabgesenkt seyn, und ihre freie, aufgehängte, beständige Lage ist nicht leicht begreiflich. Eben so unvollkommen lassen sich verschie-

dene krankhafte Einflüsse des Körpers auf die Linse, die Bildung verschiedener Arten von Cataracten, und viele andere Erscheinungen erklären, wenn man sie aus der die Linse umgebenden, kaum die Quantität eines Tropfens übersteigenden Morgagnischen Flüssigkeit ableiten wollte. Entstehen alle krankhaften Veränderungen der Linse, z. B. Trübung, Verknöcherung durch Einfluss der Kapsel und ihrer Flüssigkeit; so ist es schwer zu begreifen, warum nicht häufiger Knochenbildung, Ablagerung von Krankheitsstoffen in der Kapsel und Morgagnischen Flüssigkeit selbst, als der primitiven Quelle vorkommen. Eben so ist die Regeneration von Linsensubstanz schwer zu erklären, wenn man sie von Resten der Linsenkapsel ableiten will. Thatsachen für Regeneration von Linsensubstanz nach Verletzungen sind von Cocteau *), von Dieterich, **) von Mayer***), von W. Sömmerring †) und von Anderen angegeben.

Allein da einmal eine Verbindung der Linse mit ihrer Kapsel, und an sie übergehende Gefässe nicht evident anatomisch nachgewiesen werden können, so wird doch fast allgemein vorgezogen, die Ernährung der Linse, ihren Stoffwechsel, ihre krankhaften Veränderungen durch den Einfluss der Gefässe der Kapsel und ihres Secretionsproductes, der Morgagnischen Flüssigkeit zu erklären.

Der Linse muss demnach ein individuelles Leben, eine eigenthümliche Selbstthätigkeit einwohnen, wodurch sie ihre Form, ihre Substanz und ihre Qualitäten erhält.

*) Versuche über die Reproduction der Linse in Froriep's Notizen B. 16. S. 289.

**) Ueber die Verwundungen des Linsensystems S. 70.

***) Froriep's Notiz. B. 25. S. 298.

†) Beobachtungen über die organischen Veränderungen im Auge nach Staaroperationen.

Nach Ph. v. Walther*) kann die Linse in ihrem isolirten Zustande, bei ihrem freien Schweben in dem heiteren Lichtraume des Morgagnischen Dunstes keine Gefässe erhalten. Das Verhältniss der Linse zu ihrer Kapsel ist dem Verhältnisse des Fötus zum Amnion gleich. Wie der Fötus in die amniotische Flüssigkeit eingetaucht ist, und sich durch die Einsaugung derselben an der äussern, und an jenen innern Oberflächen des Leibes, welche von ihr bespült werden, ernährt; also ernährt sich die Linse durch die Zersetzung und Einsaugung der Morgagnischen Feuchtigkeit, welche sie sich assimilirt, und in welche sie das Residuum ihres Stoffwechsels wieder absetzt. Die Linse hat keine rothes Blut führende, sondern nur einsaugende und exhalirende Gefässe. Die Gegenwart beider wird nicht willkührlich vorausgesetzt, sondern sie ist durch die Ernährung und den Stoffwechsel erwiesen. Wahrscheinlich haben sie aber keinen Mittelpunkt, zu welchem das Eingesogene geleitet, und von welchem es den verschiedenen Theilen des Linsenkörpers zugetheilt und zugeführt würde: sondern die Ernährung geschieht ohngefähr wie bei den Pflanzen und bei denjenigen Thieren, bei welchen kein kreisförmiger Umtrieb des ernährenden Saftes Statt findet.

Dieser Annahme von Walther stimmt Arnold vollkommen bei; um so mehr, da er nach seinen microscopischen Untersuchungen das Daseyn von Lymphgefässen in der Linse zur Aufnahme und Ausleitung von Stoffen für erwiesen hält**). Die Linse führt ein individuelles Leben, erhält sich in ihrer Form und Mischung durch ihre eignen Gefässe und ernährt sich auf die einfachste Weise (S. 124.). Er vergleicht sie mit einer Zwiebel; so wie diese sich in viele über einander liegende Häute zerlegen lässt, in denen man un-

*) Abhandlungen aus dem Gebiete der practischen Medicin etc. S. 17.

**) L. c. S. 126 und 129.

ter dem Microscop eine Menge von saftführenden verlängerten Zellen wahrnimmt, die wohl in ihrer Bildung den Uebergang zu den Saftgefässen der Pflanzen machen; eben so besteht die Linse aus zahlreichen, feinen, geschlossenen Membranen, die in ihren Wandungen sehr viele Gefässe erkennen lassen, welche als die einfachste und niederste Form des Lymphsystems im menchlichen Organismus betrachtet werden können. Es scheint, als wenn die Gefässe zunächst aus der ursprünglichen organischen Masse, als die niederste Form der Saugadern hervorgegangen wären. So wie ferner die Zwiebel in sich die Verrichtungen des Blatts, der Wurzel, des Stengels unter der Form der Wurzel vereinigt; so ist die Linse ein Gebilde, welches ohne besondere und getrennte Organe Stoffe aufnimmt, und von sich gibt, und sich auf die einfachste Weise ernährt. So wie endlich bei den Zwiebeln die erste Ernährung und Belebung des im Zwiebelkuchen liegenden Keims mit von den Zwiebelschuppen ausgeht; so ist bei dem Crystallkörper der Linse die Bildung, das Wachsthum und das Bestehen unabhängig, und nur durch die gefässreiche Kapsel bedingt.

Bärens*) vergleicht die Linse mit denjenigen einfachsten Hydatiden, welche in einer eigenen Kapsel eingeschlossen sind, und die ohne Verbindung mit ihr, öfters eine aus vielen häutigen, einfachen und in einander geschobenen Kugeln bestehende Masse darstellen.

E. H. Weber**) betrachtet die Linse, da sie keine Gefässe und Nerven hat, als ein einfaches Gewebe. Sie bildet sich innerhalb der mit Gefässen versehenen Kapsel, besteht längere Zeit nur aus Flüssigkeit, in deren Mitte hierauf zuerst ein fester Kern entsteht. Dieser soll, wie der Schmelz der Zähne, wie die Harn- und Gallensteine, die wie die Linse aus concentrischen Lagen bestehen, von Innen gegen seine

*) De lento Crystallina §. 55.

**) L. c. B. I. S. 120.

Oberfläche hin wachsen. Er vergleicht die concentrischen Lagen der Linse mit dem Eiweiss der Eier, welches gleichfalls von dem Eierleiter lagenweise an die Oberfläche der Dotterkugel abgesetzt wird (S. 222).

Bei der Annahme, dass die Ernährung, der Stoffwechsel der Linse nur durch die Morgagnische Flüssigkeit begründet wird, sind alle gewöhnlichen Erscheinungen, wie auch alle krankhaften Veränderungen derselben durch den Einfluss der Blutgefässe der Kapsel auf die Morgagnische Flüssigkeit, und durch diese auf die Linse zu erklären.

Die Augenkammern und die wässerige Feuchtigkeit derselben.

Der Zwischenraum zwischen der hinteren Fläche der Cornea und der vorderen der Iris heisst vordere Augenkammer. Der Zwischenraum zwischen der hinteren Fläche der Iris, der vorderen Fläche der Ciliarfortsätze, der frei im Umfange der Linsenkapsel hervorragenden Ciliarfortsätze und der vorderen Fläche der Linsenkapsel, heisst hintere Augenkammer. Beide Augenkammern, die vordere und hintere (Camera oculi anterior et posterior) communiciren mit einander durch das Sehloch der Iris.

Die ganze Oberfläche der vorderen und hinteren Augenkammer ist von einer serösen Membran ausgekleidet; ich habe die Ausbreitung dieser Membran Seite 180, 199 und schon vorher an mehreren Stellen angegeben. Die innere seröse Lamelle der Hornhaut, die man von dieser in frischem, und noch leichter in etwas macerirtem Zustande trennen kann, geht vom äussersten Umfange der Cornea am äusseren Rande der Iris an diese über; an der Gränze zwischen der Hornhaut und der Iris bildet sie die vordere Wand des Seite 179 angegebenen serösen Ringes. Sie überkleidet die vordere Seite der Iris, setzt sich über den Pupillarrand an die hintere Seite, und vom äussern Um-

fange derselben an die vordere der Ciliarfortsätze und über die stumpfen Spitzen an die hintere Seite derselben fort, von welcher aus sie an den Umfang der Kapsel übergeht, und die vordere Wand derselben überkleidet. Die seröse Haut der Augenkammern bildet daher eine in sich geschlossene Membran. Der Theil derselben, welcher die vordere Wand der Linsenkapsel überkleidet, lässt sich von dieser nach einiger Maceration unter Wasser theilweise trennen, und erscheint in Läppchen, die an der Kapsel der Linse fluctuiren. Der Theil dieser serösen Haut, welcher die Iris und Ciliarfortsätze überkleidet, ist so zart, und hängt mit denselben so innig zusammen, dass er gleichsam nur die äussere seröse Oberfläche ihrer Substanz bildet; doch trennet sich auch dieser theilweise an der hinteren Seite der Iris mit dem Pigmente, wie Seite 170 angegeben ist, und reisst man den Ciliarkörper mit seinen Fortsätzen vom Umfange der Linsenkapsel los, so sieht man an den Spitzen der letzteren unter Wasser zarte Läppchen fluctuiren, welche Reste dieses serösen Ueberzuges und seiner Fortsetzung an die Linsenkapsel sind.

Auch Demours, Descemet, Wrisberg und Andere haben einen serösen Ueberzug in den Augenkammern anerkannt, und man nannte daher denselben Demour'sche, Wrisberg'sche, Descemet'sche Haut.

Viele Anatomen beschränken die Ausbreitung dieser Membran nur auf die vordere Augenkammer, lassen daher nur die hintere Fläche der Cornea und die vordere der Iris bis an den Pupillarrand davon überkleidet seyn. Als Grund dieser Abgränzung an dem Pupillarrande der Iris betrachten sie die Pupillarmembran, welche nur die vordere Fläche der Iris und die vordere Augenkammer auskleiden könne.

Ich habe schon S. 203 angegeben, dass die seröse Haut der vorderen und hinteren Augenkammer selbst die Pupillarmembran bilden. Bei Bildung der Pupille zieht sich die Duplicatur der serösen Membran der

vorderen und hinteren Augenkammer aus dem Mittelpunkte der Pupille bis an den Pupillarrand der Iris zurück, die schon vorher die vordere und hintere Augenkammer auskleidenden Membranen bleiben aber vom Pupillarrande der Iris an in einer Continuität. Die hintere Augenkammer vergrössert sich, da die Linse ihre vorherige runde Gestalt, wobei sie näher an die Pupille hervorragte, verliert, sich mehr abplattet, und dadurch von der hinteren Fläche der Iris mehr entfernt.

Das Secretionsproduct der serösen Haut, die wässerige Feuchtigkeit (Humor aqueus) der Augenkammern, welche den ganzen Raum der beiden Augenkammern ausfüllt, ist äusserst dünnflüssig, rein, farbenlos und durchsichtig: ihr specifisches Gewicht beträgt nach Chenevix 1, 0053. Nach Berzelius enthält diese Flüssigkeit im Ochsenauge in 100 Theilen 98, 10 Wasser-, Chlor-Natrum, mit geringen Spuren thierischer, in Alkohol löslicher Substanzen 1. 15; — eine speichelstoffartige Substanz 0, 75. —

Nach Ausfluss durch Hornhaut-Wunden ersetzt sich diese Flüssigkeit in kürzester Zeit wieder, nach Extraction der Linse erfüllt sie den leeren Raum, den dieselbe eingenommen hat.

Die Lichtstrahlen, die im Durchgange durch die convexe Hornhaut convergiren, divergiren, wenn sie in die wässerige Feuchtigkeit gelangen, brechen vom Lothe, weil sie von einem dichteren in ein dünneres Medium gelangen. Sie convergiren wieder auf der Linse, kreuzen sich in derselben, und das im Lichte erscheinende Bild erscheint zuletzt umgekehrt im Hintergrunde des Augapfels auf der Retina. Das phoenomenologische des Sehens, die physiologischen und optischen Gesetze über das Verhältniss der Lichtstrahlen und der im Lichte erscheinenden Gegenstände, zu den durchsichtigen Medien des Augapfels, und die Einwirkung des Bildes auf die Nervenhaut sind dargestellt in Pierers anatomisch physiologischen Realwörterbuch B. 7. S. 425 bis 461,

von Magendie *), Johann Müller **), Gottfr. Reinhold Treviranus ***), G. Herrmann †).

*) Memoire sur un mojen trés simple d'appeccevoir des images, qui se forment au fond de l'oeil.

**) Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinns des Menschen und der Thiere. Leipzig 1826.

***) Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Sinneswerkzeuge des Menschen und der Thiere H. I. Lehre von den Gesichtswerkzeugen und dem Sehen des Menschen und der Thiere, mit 4 Kupf., Bremen 1828.

†) Ueber Bildung der Gesichtsvorstellungen aus den Gesichtsempfindungen mit 18 lithogr. Taf. Hanover 1835.

Von dem Gehörorgane.

Seite 14 habe ich den Begriff des Gehörorgans angegeben, und es folgt hier die Beschreibung aller Theile, die zur Bildung dieses Organs beitragen, sie lassen sich in drei Abtheilungen betrachten.

1) Das äussere Ohr begreift die Ohrmuschel mit ihren Muskeln, den knorpligen und knöchernen Gehörgang, und das Paukenfell, welches die Gränze zwischen äusserem und mittlerem Ohre bildet.

2) Das mittlere Ohr, dazu gehören die Paukenhöhle, die darin befindlichen Gehörknöchelchen mit ihren Bändern und Muskeln, die Eustach'sche Röhre, wodurch die Pauken- mit der Rachenhöhle zusammenhängt, und die Zellen des Zitzenfortsatzes des Schläfenbeins, die sich in die Paukenhöhle öffnen.

3) Das innere Ohr oder das Labyrinth, wozu die knöchernen Theile des Vorhofs, der Schnecke, der drei halbzirkelförmigen Kanäle, die häutigen Theile und Flüssigkeiten in denselben, ihre Nerven und Blutgefässe gehören.

Die Organe der beiden ersten Abtheilungen dienen zur Aufnahme und Weiterleitung des Schalles; das ei-

gentliche Organ der Gehörempfindung ist das Labyrinth, welches unter allen Sinnesorganen am weitesten nach Innen zurückgetreten ist; im Innern des härtesten, dicksten Schädelknochen, im Felsentheile des Schläfenbeins eine verborgene und sehr geschützte Lage hat. Das Labyrinth selbst ist mit diesem Schädelknochen innig zu einem Ganzen verschmolzen: daher es auch sehr wahrscheinlich ist, dass die übrigen Knochen des Schädelgewölbes selbst Leitungsfähigkeit für Schall und Töne auf das Labyrinth haben. Taube können daher Töne eines Instrumentes durch einen Eisenstab, von welchem das eine Ende auf das Instrument, das andere auf ihren Schädel gelegt wird, empfinden. Zum Theile aus diesem Grunde hören wir auch unsere eigne Sprache stärker, wenn wir das Ohr zuhalten. Bei äusserlich geschlossenem Gehörgang geschieht die Fortpflanzung des Tones, und das Hören unserer eignen Sprache nicht durch die Eustach'sche Röhre; denn die Stimme wird erst in der Mundhöhle gebildet. Eine Sackuhr zwischen den Zähnen gehalten, hören wir deutlich schlagen, was der Fall nicht ist, wenn man sie zwischen der Zunge und dem weichen Gaumen hält. Es müssen daher vielmehr die Zähne und Knochen die Fortpflanzung des Schalles zum Labyrinth bedingen. Die Schädelknochen sind daher am zweckmässigsten geeignet, das Labyrinth, welches die Tonschwingungen erhalten und empfinden soll, in sich aufzunehmen. Der Felsentheil des Schläfenbeins ist der dickste, härteste und festeste Punkt an jeder Seite des Schädelgewölbes, daher auch jede Erschütterung von diesem auf jenes als den stärksten Centralpunkt hin sich concentrirt, und hierin liegt der Grund der innern, geheimen, von allen Weichtheilen abgesonderten Lage des Labyrinths im Innern des Felsentheils des Schläfenbeins.

1) Das äussere Ohr, (auricula s. auris externa).

Es entsteht beim Fötus an der äussern Seite des Felsentheils des Schläfenbeins, von einem Knochenringe

aus, über welchem der Schuppentheil, und an dessen hinterem Umfange der Zitzentheil des Schläfenbeins sich befinden. In der äusseren Gegend des sich bildenden Knochenringes ist anfangs, statt eines Gehörgangs, nur eine Grube, in deren Grunde sich das Trommelfell zur Abgränzung des mittleren vom äusseren Ohre bildet, und an deren äusseren Umfange das äussere Ohr durch Umstülpung der äussern Haut anfangs als eine ab- und einwärts gerichtete wulstige Klappe entsteht, die allmählich eine muschelförmige Gestalt erhält, zur Ohrmuschel sich ausbildet, deren concave Seite nach aussen gerichtet ist.

Ohrknorpel.

Die Grundlage des äussern Ohrs bildet ein sehr elastischer, mannigfaltig gebogener Faserknorpel, der nur aus einem Stücke besteht, von der äussern Haut überzogen ist, und dem ganzen äussern Ohr seine Form gibt, und erhält. Er entwickelt sich in der ursprünglichen Hautfalte. (Tab. VIII. Fig. 1. 2. 3).

Verschieden benannte Theile des äusseren Ohrs.

An diesem Knorpel, sowohl mit seinem häutigen Ueberzuge, als nach Hinwegnahme dieses unterscheidet man mehrere Theile: als

die Ohrleiste, oder Krempe, oder Saum (helix), eine Umbeugung des äussern Randes gegen den innern concaven Theil, die den grössten Theil des äussern Umfangs des Ohrs bildet (Fig. 1. a. a. — Fig. 2. a. b). Gegen das Ohrläppchen herab bildet die Leiste eine Spitze (processus acutus helicis) (Fig. 2. c).

Die Ohrgegenleiste (anthelix); eine Erhabenheit, die mit zwei Schenkeln am vorderen und oberen Theile der Leiste anfängt, innerhalb derselben an der hinteren Seite der Ohrmuschel, allmählich schmäler werdend, herabsteigt, und über dem Ohrläppchen an der Gegenecke des Ohrs sich verliert (T. VIII. Fig. 1. b. c. d. — Fig. 2. d. e. f.).

Ohreck (tragus), ein kleiner stumpfeckig hervorragender Knorpel, unter dem vorderen Theile der Ohrleiste an der vorderen Seite der Muschel (Fig. 1. e.).

Ohrgegeneck (antitragus), ein eckig vorspringendes Knorpelblättchen am unteren Ende der Gegenleiste an der hinteren Seite der Ohrmuschel (Fig. 1. f.).

Einschnitt des Ohrs (incisura auriculae), ein rundlicher Ausschnitt zwischen Ohreck und Gegeneck (Fig. 1, zwischen e. f. g.).

Ohrläppchen (lobulus auris) ein rundlicher, weicher, häutiger Anhang am unteren Ende des Ohrs, der keinen Knorpel, sondern nur fettes, schlaffes Zellgewebe enthält.

Ungenannte oder dreieckige Grube (cavitas innominata s. triangularis), eine Vertiefung zwischen beiden Schenkeln der Gegenleiste (Fig. 1. i.).

Kahnförmige Vertiefung oder Rinne (fossa scaphoidea) eine vertiefte Furche zwischen der Leiste und Gegenleiste (Fig. 1 zwischen a und d. Fig. 2 die hintere Wölbung dieser vorderen Vertiefung).

Ohrmuschel (concha auris), die grösste Vertiefung des Ohrknorpels an der vorderen Seite des Ohrs zwischen der Ohrleiste, der unteren Aushöhlung der Gegenleiste, zwischen Ohreck und Gegeneck (Fig. 2. k. l), die durch einen Vorsprung des vorderen Endes der Leiste in zwei Hälften getheilt wird, eine obere seichtere (k) und eine untere tiefere (l), deren tiefster Theil in den Gehörgang übergeht. An der hinteren Seite des Ohrs ist die Muschel gewölbet (Fig. 2. d. h. i.).

Muskeln des Ohrs.

Sowohl das ganze Ohr, als einzelne Theile desselben sind gegen einander beweglich. Der knorplige Gehörgang, als eine Fortsetzung der Vertiefung der Muschel hängt mit dem knöchernen Theile des Gehörgangs durch bandartige faserige Masse, und durch Fa-

serstreifen mit dem Jochfortsatze und Zitzenfortsatze des Schläfenbeins zusammen. Der Zusammenhang mit dem Jochfortsatze wird vorderes (ligamentum auriculae anterius, s. Valsalvae), der mit dem Zitzenfortsatze hinteres Ohrband (ligamentum auriculae posterius) genannt. Diese Bänder werden durch Fortsetzung der Knochenhaut von den angegebenen Knochen an den Knorpel gebildet.

Muskeln die das ganze Ohr bewegen sind 1) der Aufheber (musc. attollens). 2) Zurückzieher (retrahens). 3) Vorwärtszieher des Ohrs (attrahens auriculae) (Beschreib. Theil I. S. 130).

Muskeln, welche einzelne Theile des Ohrs bewegen sind. 1) Der grosse (Tab. VIII. Fig. 1. m. m.), 2) der kleine Muskel der Ohrleiste (Fig. 1. n.) (musc. helicis major et minor), 3) Muskel der Ohrecke (muscul. tragicus) (Fig. 1. O), 4) der Muskel der Gegenecke (musc. antitragicus) (Fig. 1. p.), 5) der quere Ohrmuskel (musc. transversus auriculae) (Fig. 2. k. l). Beschreibung dieser Muskeln, wie auch des angeblichen des knorpligen Gehörgangs, sieh Theil I. S. 131).

David Tod beschreibt noch einen eignen Muskel der Concha, als zweiten queren Ohrmuskel, welcher nach seiner Angabe mit Sehnenfasern vom Rücken der Concha entspringt, in der Richtung von vorne und oben aufsteigt, (wärend der Transversus seine Richtung nach oben und hinten hat), bald fleischig wird, und sich mit Fleischfasern an den Rücken der Scapha oder Fossa navicularis ansetzt; er soll die Scapha erweitern.

Diese Muskeln sind gewöhnlich sehr schwach und unthätig, und schon bei Kindern durch das Tragen von Kappen und Binden über das Ohr atrophisch.

Der Gehörgang (meatus auditorius seu porus acusticus).

Ist ein theils knorpliger, theils knöcherner Kanal, der in der Vertiefung der Muschel seinen Anfang nimmt,

und sich bis an das Trommelfell erstreckt. Seine Länge beträgt gegen 1½ Zoll, er ist ungleich weit, sein Anfangstheil von der Muschel her ist am weitesten. Er bildet drei Krümmungen, von denen die erste in einiger Entfernung von der grössten Vertiefung der Muschel die stärkste, die folgenden geringer sind. Man sieht die Form dieses Canals deutlich, wenn man, nach Hinwegnahme des äusseren Ohrs, anderer weicher Theile und des Schuppentheils am Schläfenbein, denselben senkrecht von oben nach unten durchschneidet, wobei vorerst der knocherne Theil dieses Canales von oben so durchmeisselt wird, dass man den Ring desselben, in welchem das Trommelfell befestigt ist, unverletzt erhält. Noch deutlicher sieht man an diesem Durchschnitt den ganzen Kanal, wenn man ihn vorher mit rother Wachsmasse anfüllet, (sieh den Durchschnitt dieses Kanals Tab. VIII. Fig. 4 und 5 und Beschreibung dazu Th. IV. Seite 125).

Der knöcherne Theil des Gehörgangs befindet sich am äusseren Theile des Felsentheils des Schläfenbeins, bildet anfangs, beim Fötus, einen etwas ungleichförmigen Ring, der an seinem innern Umfange eine Furche zur Aufnahme des Trommelfells hat. Dieser Ring verschmilzt nach der Geburt allmählich mit dem Felsentheile des Schläfenbeins, nimmt die Form eines länglichen Knochenkanals an, der in der Mitte etwas enger, kurz ist, und kaum ein Drittel der ganzen Länge des Gehörgangs bildet. Dieser Kanal ist selbst bei Neugebornen noch nicht sehr tief; daher man in geringerer Entfernung vom Grunde der Muschel aus das Trommelfell noch sehen kann. Dieser knöcherne Kanal raget am Schläfenbeine etwas abwärts und rückwärts hervor. Sein vorderes Ende, mit welchem sich der knorplige Theil des Gehörgangs durch faserige Bandmasse verbindet, ist rauh und ungleichförmig ausgezackt. (Tab. VIII. Fig. 6 und 7 der Knochenring beim Fötus. — Tab. ost. I. Fig. VI. 13).

Der knorplige Theil des Gehörgangs scheint aus mehreren c formig gekrümmten Knorpelstückchen zu bestehen, wovon eines von der Concha, eines vom Tragus als Fortsetzung von diesen Knorpeln anfängt: diese Knorpelstückchen hängen jedoch zur Bildung des ganzen Ganges so innig zusammen, dass sie sich schwer von einander abgränzen lassen, und ein zusammenhängendes Ganzes bilden.

Innere Haut des Gehörgangs. Die ganze Höhle des Gehörgangs hat nebst ihrer äusserst zarten Knochen- und Knorpelhaut einen zarten häutigen Ueberzug, der eine Fortsetzung der äusseren Haut des Ohres von der Concha und dem Tragus her ist. Diese innere Haut ist ein Mittelgebilde zwischen äusserer und Schleimhaut, ist viel zarter, als jede dieser, und überkleidet auch die vordere Seite des Trommelfells. Sie hat ihre eignen Absonderungsorgane, die Ohrschmalzdrüsen, die zwischen Schleimhaut- und Hauttalgdrüsen stehen.

Die Ohrschmalzdrüschen (glandulae ceruminosae) sind kleine rundliche, gelbe Drüschen im mittleren und tiefsten Theile des Gehörgangs, die von der den Gehörgang auskleidenden Haut bedeckt sind. Sie liegen in Häufchen, umgeben aber gewöhnlich die innere Haut als ein Ring von solchen Drüschen. Die Zahl derselben gibt Buchanan *) zu gross auf 1—2000 an. Diese Drüschen öffnen sich auf der innern Haut des Geörgangs mit kurzen Ausführungsgängen. Sie sondern eine bittere, gelbe, ölige Feuchtigkeit, Ohrenschmalz (cerumen aurium) ab. Das Ohrenschmalz bildet im Gehörgang eine aus zähem Stoffe bestehende Röhre. Nach Berzelius besteht es aus einer Mischung von Eiweiss und Fett mit einer eigenthümlichen thierischen Materie, aus in Alkohol auflöslichem, bitterem, gelbem Färbestoff, und aus einem Extractiv-Stoff,

*) Physiological illustrations of the organ of haring. London 1828.

der im Wasser auflöslich und mit milchsauren Salzen, Alkali und Kalk verbunden ist.

Das Trommelfell, Paukenfell, oder Scheidewand des Ohrs (tympanum, s. membrana tympani, septum membranaceum s. mediastinum, s. diaphragma auris) ist eine sehr zarte, fast durchsichtige Membran von rundlicher Gestalt, bildet die Scheidewand zwischen dem äussern und mittleren Ohr, hat aber doch seinen Sitz am Ende des ersteren, früher beim Fötus in dem angegebenen Knochenringe, und später in der Furche am Ende des knöchernen Theils des Gehörgangs; daher es auch noch als Theil des äussern Ohrs betrachtet werden kann. Es ist nicht vollkommen rund, sondern mehr oval: sein Durchmesser zwischen seinem oberen und unteren Rande ist länger, als sein Querdurchmesser. Nach Henry, Jones, Schrapnell *) haben nur die oberen $\frac{3}{4}$ seines Umfanges eine ovale Form, von welcher tiefer ein Viertel des ganzen Ovals hinweggenommen scheint, daher das Ganze die Gestalt eines Pferdefusses hat, und er unterscheidet daher zwei Winkel, einen vorderen, der fast im Niveau der Basis des Jochfortsatzes des Schläfenbeins liegt, und einen hinteren, der mehr nach aussen oder nach hinten, gegen den Zitzenfortsatz hin gerichtet ist.

Die Stellung des Trommelfells im Verhältnisse zur Axe des Körpers ist nicht senkrecht, seine Fläche ist, wie schon der knöcherne Theil des Gehörgangs etwas abwärts und rückwärts gerichtet.

Die äussere, dem Gehörgange zugewendete Fläche desselben ist concav, diese Concavität befindet sich etwas unter seiner Mitte: die innere der Paukenhöhle zugekehrte Fläche ist convex. An seiner äusseren, der inneren Anlage des kurzen Fortsatzes des Hammers entsprechenden Gegend befindet sich eine Erhabenheit (umbo).

*) The London medical Gazette. April 1832.

So zart und durchsichtig auch diese Membran ist, so ist sie doch nicht einfach, und besteht aus zwei, nach Annahme von Anderen aus drei Lamellen. Ihre äussere Lamelle ist eine Fortsetzung der den äussern Gehörgang auskleidenden Membran, ihre innerste eine Fortsetzung der die Paukenhöhle auskleidenden Schleimhaut. Zwischen diesen beiden Lamellen befindet sich ein faseriges Gewebe, welches eine Fortsetzung der Beinhaut des Gehörgangs und der Knochen der Paukenhöhle ist, und als dritte Schichte betrachtet wird. Dieses Fasergewebe ist das Grundgebilde des Trommelfells, während dessen äussere und innerste Lamelle nur Ueberzüge desselben sind. Mit diesem Fasergewebe hängt auch der äusserste etwas gekrümmte Theil des Handgriffes, der sich zwischen diesem Fasergewebe und der innersten Lamelle befindet, innig zusammen. So zart auch das innere Fasergewebe des Trommelfells ist, so bildet es doch seinen wesentlichsten Theil. Nach Shrapnell ist ein Theil von elastischen, strahlenförmigen Fasern desselben für die Schwingungen bestimmt: diese Fasern haben zwei Befestigungspunkte, den einen unbeweglichen in einer Knochengrube an der Endigung des äusseren Gehörgangs, den anderen beweglichen am Handgriffe des Hammers. Diese Fasern nennt er den gespannten Theil (membrana tensa): der andere Theil besteht aus unregelmässigen Fasern, die schlaff sind (membrana flaccida), so dass dieser nach aussen getrieben wird, und anschwillt, wenn man durch die Eustach'sche Röhre Luft in die Paukenhöhle einbläst, während der andere Theil unverändert bleibt. Der erste gespannte Theil begünstigt die Schwingungen des Schalls, der schlaffe Theil mässigt die Einwirkungen des Schalls. Die erste Art von Fasern sind keine Muskelfasern, wie Ev. Home und Andere annahmen, weil sie immer gespannt sind, was bei diesen der Fall nicht ist.

Das angebliche Loch im Trommelfell. Schon Aug. Quirin. Rivinus*) beschreibt ein Loch im Trom-

*) De auditus vitiis Lipsiae 1717.

melfell hinter dem oberen Theile des Hammers, an welchem sich eine Klappe befindet. Glaser gibt eine Lücke an, die er beim Kalbe zwischen dem Paukenfell und seinem Ring beobachtete. In mehreren anatomischen Handbüchern wird eine solche Oeffnung als etwas widernatürliches angegeben, so von E. H. Weber *). Wittman nahm eine Oeffnung im Trommelfelle als normal an, gab an, dass sie eine schiefe Richtung habe und mit einer Klappe versehen sey **). Joseph Berres ***) sagt, unter beiläufig 100 Köpfen findet man fünf- bis sechsmal, besonders bei jugendlichen Individuen, zwischen dem äussern Gehörgange und der Trommelhöhle einen, durch die Wesenheit des Paukenfelles verlaufenden, beide Höhlen vereinigenden Canal, den man Rivinischen Gang, oder das Wittmann'sche Loch zu nennen pflegt. Stets beginnt dieser Kanal, wenn er zugegen ist, mit einer fast dreieckigen Oeffnung über dem Nabel (umbo) und schreitet von da, längs des Griffes vom Hammer, in schräger Richtung, die Lamellen des Felles durchbohrend, nach ab- und vorwärts, bis er endlich unterhalb der Mitte des Paukenfells in die Paukenhöhle einmündet. Den Beobachtungen zu Folge ist Berres der Meinung, dass die Gegenwart des Rivinischen Canals einen vollständigen Zustand darstellt, indem durch diesen Kanal im gespannten Zustande des Paukenfells, was der Fall beim aufmerksamen Hören ist, ein Theil des Schalles in die Paukenhöhle gelangt, und da dem zweiten Paukenfelle zu dem Ende einer vollkommnen Auffassung und Weiterleitung übergeben wird. Bei Alten mag wohl von der Verstopfung dieses Ganges ein grosser Theil des Schwerhörens abstammen. Vielleicht ist allenthalben gleiche Vorrichtung in dem Paukenfelle vorhanden, was sogar

*) Hildebrandt's Handbuch etc. B. 4. Seite 17.

**) Vest über die Wittmann'sche Trommelfellklappe in den med. Jahrbüchern des Oesterreich. Staates B. 5. Wien 1819. S. 123—33.

***) Anthropotomie 2te vermehrte Auflage. B. 1. Wien 1835.

wahrscheinlich ist; nur sind unsere Handgriffe, dieses selbst anatomisch darzustellen, nicht genug fein und entsprechend.

Huschke behauptet, die Rivinische Oeffnung steht ohne Zweifel mit der Unterbrechung des Paukenrings in nächster Beziehung, und hält sie für Ueberbleibsel einer Fötusbildung.

Die Gegenwart dieses Kanales beweisen auch jene Menschen, die, ohne an Fehlern des Gehörs zu leiden, mit Zischen, Luft und Tobacksrauch von der Rachenhöhle aus durch die Eustach'sche Röhre, die Paukenhöhle und durch den äussern Gehörgang zu treiben, im Stande sind.

Ich versuchte diese Oeffnung durch Einspritzungen anschaulich zu machen, die ich auf folgende Weise vornahm. Ich nahm von einem Schläfenbeine das äussere Ohr und den Gehörgang bis auf den Theil, welcher das Trommelfell enthält, hinweg, befestigte einen Tubulus in der Eustachischen Röhre, und spritzte durch diesen Wasser in die Paukenhöhle, das Trommelfell wurde dadurch etwas nach aussen getrieben, und ich sah etwas Wasser durch eine feine Spalte am tiefsten Theile des Trommelfells hervor sickern. An einem anderen Schläfenbeine nahm ich den Felsentheil des Schläfenbeins, das Labyrinth und den grössten Theil der Paukenhöhle bis auf den Hammer und bis an das Trommelfell hinweg, und nach Hinwegnahme des äussern Ohrs, bis an die Vertiefung der Muschel, befestigte ich einen in den Anfangstheil des Gehörgangs eingebrachten Tubulus, bei Einspritzung von Wasser wurde das Paukenfell einwärts getrieben, doch sah ich an der Paukenhöhlenseite desselben kein Wasser durchdringen. Ich werde diese Versuche noch öfters wiederholen, um mich von dem Daseyn dieser Oeffnung zu überzeugen.

Ich beobachtete öfters eine Art von periodischer Schwerhörigkeit, während welcher ein beständiges Ohrensausen vorhanden ist, und welches oft plötzlich nach Empfindung eines Knalls im Ohre, als wäre in der Gegend des Trommelfells etwas geborsten, wieder ver-

schwunden ist, so dass plötzlich das Ohrensausen aufhörte und das vorherige Hörvermögen wieder eintrat. Während der Schwerhörigkeit hatten solche Personen Sausen oder Klingen im Ohre, die Empfindung einer Verstopfung des Gehörgangs, und die Neigung bei durch den Rachen aufstossenden Blähungen von der Eustach'schen Röhre und der Paukenhöhle aus Luft durch den äusseren Gehörgang zu treiben, was sie auch nach wieder eingetretenen Hörvermögen immer vermochten. Ich erkläre mir diesen Zustand durch Wiederherstellung der Permeabilität der angegebenen Oeffnung im Trommelfelle, welche vorher durch Erschlaffung des Trommelfells, durch rheumatische, oder katarrhalische Affection desselben undurchgängiger war. Hätte ein solcher Zustand, wofür die Heilkunde der Ohrkrankheiten noch kein Mittel kennt, in krankhafter Affection der Eustach'schen Röhre, der Paukenhöhle, oder des Gehörganges seinen Grund gehabt, so liessen sich sein so plötzliches Verschwinden, und andere oben angegebene Erscheinungen nicht erklären.

Das Trommelfell erhält seine Arterien aus dem Griffenwarzenlochzweige der innern Kieferpulsader, oder es entspringt aus dieser ein Zweig, als Trommelfellsarterie (art. tympanica), der durch die Glaser'sche Spalte in die Paukenhöhle gelangt. Die Zweige dieser Arterien bilden im Umfange des Trommelfells einen Gefässkranz, von welchem aus viele Zweige nach der Richtung der mehr gespannten Fasern des Trommelfells, gegen die Insertion des Handgriffs des Hammers hin concentrisch sich verbreiten, wodurch die angegebenen Fasern das Ansehen von Muskelfasern erhalten.

Verrichtung der angegebenen Theile des äussern Ohrs.

Das äussere Ohr zur Aufnahme, verschiedener Brechung und Concentration der Schallstrahlen bestimmt, soll in seiner Lage an der Seitenfläche des Kopfs, mit

dieser einen Winkel von 45 Graden bilden. Ist dieser Winkel weniger nur 18 bis 20 Grade, so ist das Gehör schon weniger fein. Die zur Bewegung des ganzen Ohrs, und einzelner Theile desselben vorhandenen Muskeln dienen zur Richtung des Ohrs nach den Schallstrahlen, und zur verschiedenen Brechung derselben an einzelnen Theilen. Durch seine knorplige Grundlage ist das äussere Ohr selbst geeignet, die Schallschwingungen anzunehmen, und weiter zu leiten. In der Muschel werden die Schallstrahlen concentrirt, und von da aus durch den knorplig-knöchernen Gehörgang zum Trommelfelle geleitet. Die Krümmungen dieses Ganges begründen die Refraction, und verhindern das zu starke directe Einwirken des Schalles auf das Trommelfell.

Das Trommelfell nimmt bei seiner elastischen, und sonst geeigneten Beschaffenheit die Schallschwingungen auf, wird in entsprechende Schwingungen versetzt, die von ihm aus theils unmittelbar durch die Paukenhöhle, oder mittelst der Gehörknöchelchen dem Labyrinthe sich mittheilen.

Die Oeffnung im Trommelfelle dient wahrscheinlich bei zu grossem Druck der äusseren Luft im Verhältnisse zum Gegendruck der Luft und dunstförmigen Flüssigkeit in der Paukenhöhle das Gleichgewicht herzustellen, verhindert bei zu heftig einwirkendem Schall die Zerreissung des Trommelfells. Die so oft bei Schwerhörigkeit und Taubheit vorgeschlagene und in bekannten Fällen mit Erfolg ausgeführte Durchbohrung des Trommelfells, hatte wahrscheinlich den guten Erfolg, in wieferne sie auch die angegebene, aber krankhaft verschlossene Oeffnung des Trommelfells ersetzte.

So wie alle Theile des Gehörorgans, so hat selbst das Ohrenschmalz eine wesentliche Bedeutung für das Hören. Es erhält die Haut des Gehörgangs, und den äussern Ueberzug des Trommelfells geschmeidig, schützt durch seine klebrige und bittere Beschaffenheit gegen

das Eindringen von Insekten. Das Ohrenschmalz verwahrt das Trommelfell gegen den Einfluss kalter und trockner, so wie auch feuchter Luft, welche letztere ein trocknes Trommelfell erschlaffen, verdicken und unempfindlicher machen würde. Das Ohrenschmalz modulirt die Intensität der Tonwellen, mässigt die Töne, und erhält dadurch die Schärfe des Hörens. Die untere Wand des Gehörgangs hat nach Buchanan dicht vor dem Trommelfell eine ovale Erweiterung, die Gehörgangsgrube, welche der schrägen Stellung des Trommelfells entsprechend, in der Regel drei bis vier Linien weiter, als die obere Wand des Gehörgangs reicht, und dadurch, dass sich ihr hinterer Rand aufwärts wendet, das innere Ende des Gehörgangs bildet. Diese Grube ist an der unteren Wand viel grösser als an der oberen, und ihre stärkere oder geringere Aushöhlung entspricht gewöhnlich der Weite oder Enge des knöchernen Eingangs des Gehörgangs. Diess ist nöthig, weil, je grösser die Oeffnung, desto grösser auch die Masse der eindringenden Tonwellen ist, so dass bei kleiner Gehörgrube und weiter Oeffnung das Verhältniss gestört wäre, und wegen unregelmässigen Fibrirens des Trommelfells blos verwirrte Töne vernommen würden. Ein wesentlicher Nutzen der schrägen Stellung des Trommelfells ist, die von ihm zurückprallenden Tonwellen in die Gehörgrube abzuleiten, wo sie durch das Ohrenschmalz gedämpfet werden, so dass das Gehör nicht durch unangenehmen Wiederhall gestöret wird. Da die Ohrenschmalzdrüsen und das Ohrenschmalz gleichsam eine cylindrische Röhre bilden, wodurch der Gehörgang einigermassen verengert wird, so werden dadurch auch die Tonwellen mehr auf die Mitte des Gehörgangs beschränkt, und ihre Härte wird gemildert. Kranke, bei denen diese Absonderung unvollkommen ist, entbehren daher sehr oder gänzlich die Fähigkeit mit mehreren Personen zugleich zu conversiren. Es ist diess die Art von Schwerhörigkeit, welche Paracusis obtusa genannt wird. Denn es werden, bei Mangel des Ohren-

schmalzes die Tonwellen auf das Trommelfell zurückgeworfen, und dadurch verwirrte Schwingungen hervorgebracht. Dieses Zurückprallen ist Paracusis illusoria v. duplicata. Die Verminderung des Ohrenschmalzes hat ihren Grund entweder in krankhafter oder atrophischer Beschaffenheit der Ohrschmalzdrüsen, oder in vermindertem Einflusse der die Thätigheit dieser Absonderungsorgane belebenden Nerven (Beshreibung dieser Nerven sieh Theil IV, Seite 516 und 517—469—482). Buchanam gibt sogar eine eigne Salbe an, die den Mangel des Ohrenschmalzes ersetzen soll, welche aus folgender Mischung besteht. R. Unguenti Quassiae (e ligni Quassiae parte una et adipis suillae partibus duobus parati) unciam unam, kali nitrici, Aloes, Terebinthinae venetianae ana drachmas duas. misce et adde Jodi drachmas duas. m. f. unguent.

Diese Salbe will Buchanan, indem er sie gelind erwärmt mit einem Pinsel über die Oberfläche des Gehörgangs streichen liess, oft mit Erfolg angewendet haben, wenn viele andere Mittel vergebens gebrauchet waren. Diess Mittel mag wohl bei krankhafter atrophischer Beschaffenheit der Ohrenschmalzdrüsen gute Dienste leisten. Liegt aber der Grund der verminderten Absonderung des Ohrenschmalzes in verminderter Thätigkeit des Einflusses der Nerven auf diese Absonderung, ist somit dieser Zustand mehr nervös, so ist vielmehr die Thätigkeit dieser Nerven zu beleben. Von dieser Gehörschwäche in Folge des Mangels des Ohrenschmalzes unterscheidet sich wesentlich die Gehörschwäche, die in verminderter Thätigkeit des Nervus acusticus selbst ihren Grund hat.

Das Ohrenschmalz besitzt für das Ohr selbst eine reitzende Kraft, die durch einwirkende Wärme noch freier und gesteigert wird: daher hören auch Kranke mit verminderter Secretion desselben deutlich bei wärmerer Jahreszeit, oder wenn ihre körperliche Temperatur durch schweisstreibende Mittel erhöht wird.

Der Anfangstheil des Gehörgangs ist meistens mit Haaren besetzt, die im Alter, bei Abnahme des Ohrenschmalzes öfters sehr wuchern, wodurch nach Buchanan der Tubulus hirsutus, den er ebenfalls mit Erfolg durch obige Salbe behandelte, entsteht.

2) Das mittlere Ohr oder die Paukenhöhle (tympanum s. cavitas tympani).

Die Paukenhöhle ist eine ungleichförmige, längliche Knochenhöhle in der mittleren Gegend der vorderen Seite des Felsentheils des Schläfenbeins, zwischen dem Trommelfelle und dem Labyrinthe, welche die Gehörknöchelchen mit den meisten denselben angehörigen Theilen enthält, und mit der Rachenhöhle, den Zellen des Zitzenfortsatzes und dem Labyrinthe in Verbindung steht. Die Richtung dieser Höhle erstreckt sich von ihrem Hintergrunde aus, wo sich das Labyrinth befindet, schief abwärts und vorwärts.

Die vordere oder äussere Seite dieser Höhle bildet das Trommelfell, die hintere diesem entgegenstehende Wand das Labyrinth und der Felsentheil des Schläfenbeins.

Das Vorgebirge (promontorium) ist eine knöcherne Hervorragung in der mittleren Gegend der hinteren Wand, welche durch die grösste Windung der Schnecke und einen Theil des Vorhofes gebildet wird.

Die dreieckige oder pyramidenförmige Erhabenheit ist eine kleinere, ausgehöhlte Hervorragung, die sich am hinteren zugespitzten Ende des Vorgebirgs befindet, vorwärts und aufwärts gerichtet ist. In einer kleinen Aushhöhlung derselben liegt der Steigbügel-Muskel, und an ihrer Spitze befindet sich eine Oeffnung, durch welche die Sehne des Steigbügelmuskels austritt.

Das runde oder dreieckige Fenster, oder Fenster der Schnecke (fenestra rotunda s. triquetra, s.

cochleae) ist ein kleines, ungleich rundliches Loch im Grunde einer dreieckigen Aushöhlung an der hinteren Wand der Pauke, hinter dem zugespitzten Ende des Vorgebirgs. Durch diese Oeffnung steht der untere oder Paukenhöhlen-Gang, oder Treppe der Schnecke mit der Paukenhöhle im Zusammenhange (Tab. VIII. Fig. 13. e. — Fig. 8. s.).

Das Nebentrommelfell (tympanum secundarium, s. membrana tympani secundaria s. membrana fenestrae rotundae) ist eine zarte Membran, welche das runde Fenster verschliesst, und aus zwei Lamellen besteht, der äusseren, die eine Fortsetzung der inneren Haut der Paukenhöhle, und der inneren, die eine Fortsetzung der inneren Knochenhaut der Schnecke ist (Fig. 8. s.).

Das ovale Fenster, oder Fenster des Vorhofs (fenestra ovalis s. semiovalis, s. vestibuli) ist ein länglich-rundliches, bohnenförmiges Loch: der obere Rand desselben ist mehr convex, bogenförmig, der untere mehr gerade. Dieses Fenster befindet sich über dem Vorgebirge, höher und etwas weiter vorne, als das runde, an der hinteren Wand der Paukenhöhle. Durch diess Fenster steht der Vorhof mit der Paukenhöhle im Zusammenhange. Es ist von einem zarten Knochenrande umgeben, der gegen den Vorhof etwas einwärts gerichtet ist. Dieses Fenster wird grössten Theils durch ein seiner Form entsprechendes Knochenblättchen, den Fusstritt, oder das Grundstück des Steigbügels und durch eine zarte Membran verschlossen, die aus einer Duplicatur der Knochenhaut der Paukenhöhle und des Vorhofes besteht. Die äussere Lamelle dieser verschliessenden Membran besteht aus einer Fortsetzung der Beinhaut der Paukenhöhle, die vom Rande des Fensters her mit der zarten Knochenhaut, die den Steigbügel überkleidet am Umfange seines Grundstückes continuirlich zusammen hängt; die innere Lamelle dieser Membran wird durch eine Fortsetzung der innern Knochenhaut des Vorhofs gebildet, die vom Rande des

Fensters her über die dem Vorhofe zugekehrte Fläche des Grundstückes des Steigbügels sich fortsetzt, und somit das ganze ovale Fenster verschliesst, während die äussere Lamelle vom Umfange des Fensters nur an den Umfang des Grundstückes des Steigbügels geht. Der Zusammenhang des Grundstücks des Steigbügels mit diesen Lamellen von Knochenhaut ist so zart und nachgiebig, dass das Grundstück des Steigbügels etwas einwärts gegen den Vorhof und auswärts beweglich ist (Fig. 13. f.).

Zusammenhang der Paukenhöhle mit den Zellen des Zitzenfortsatzes des Schläfenbeins. Weiter rückwärts und etwas höher als das ovale Fenster befindet sich im Hintergrunde der Paukenhöhle eine Grube mit mehreren Oeffnungen, die zu unter sich zusammenhängenden kleinen Zellen führen, mit welchen auch die Zellen des Zitzenfortsatzes des Schläfenbeins zusammenhängen, die so mit der Paukenhöhle in Verbindung stehenden Zellen des Zitzenfortsatzes sind daher wie die Bulla ossea bei Hunden, Katzen und mehreren Nagethieren, als Anhangshöhlen der Paukenhöhle zu betrachten.

Die Eustach'sche Röhre oder Trompete (tuba Eustachiana).

Die Paukenhöhle hängt mit der Rachenhöhle durch eine theils knorplige, theils knöcherne Röhre zusammen, die schon Eustach, von welchem sie ihren Namen hat*), richtig beschrieb. Sie ist gegen 1½ Zoll lang; ihre eine Oeffnung befindet sich im vorderen Theile der Paukenhöhle. Von dieser Paukenhöhlenöffnung aus erstreckt sich der kürzere knöcherne Theil im unteren Theile des Felsenbeins an der äusseren Seite des Kanals für die Kopfpulsader vorwärts, und etwas abwärts

*) Opuscula anatomica.

gerichtet, nach Innen; von seinem ungleichförmig ausgezackten Ende fängt sein längerer knorpliger Theil an, der sich in der vorher angegebenen Richtung, nur am Ende mehr einwärts, gegen die Rachenhöhle hin fortsetzt, und mit einer erweiterten elliptischen Oeffnung an der Seite der hinteren Nasenöffnung in die Rachenhöhle einmündet. Diese Oeffnung (Rachenhöhlenöffnung) ist viel grösser, als die Paukenhöhlen-Oeffnung, und die Röhre selbst wird gegen die Rachenhöhle hin allmählich weiter. Die angegebene Richtung dieser Röhre ist bei Einspritzungen, die man von der Rachenhöhle aus in sie machen will, wohl zu berücksichtigen (Tab. VIII. Fig. 14. a. b. c.).

Innere Haut der Paukenhöhle und Eustach'schen Röhre. Beide Höhlen sind durchaus von einer dünnen Beinhaut ausgekleidet, welche in dem knorpligen Theile der Eustach'schen Röhre die Natur einer Knorpelhaut annimmt. Diese Knochenhaut hat einen schleimhäutigen Ueberzug, der mit der Knochenhaut innig zusammen hängt, und mit der Schleimhaut der Rachenhöhle, von der Rachenhöhlen-Oeffnung der Eustach'schen Röhre an, eine Continuität bildet. In den Anhangshöhlen der Paukenhöhle, in den Zellen des Zitzenfortsatzes wird diese Schleimhaut äusserst zart, und nimmt die Natur einer dünnen serösen Membran an, wie die Schleimhaut der Nasenhöhle in ihren Anhangshöhlen.

Ueber der Einmündung der Eustach'schen Röhre, im vorderen Theile der Paukenhöhle, befindet sich eine kleine Oeffnung, die in einen Halbkanal führt, welcher über der Tuba Eustachii schief vorwärts und einwärts geht. In diesem Halbkanal liegt der Spanner des Paukenfells, dessen Sehne durch die angegebene kleine Oeffnung in die Paukenhöhle geht, und an den Hals des Hammers sich befestigt (Fig. 14. b. c. Fig. 13. l. m.).

Zwischen dieser Oeffnung, und der unter ihr befindlichen Einmündung der Eustach'schen Röhre raget

in die Paukenhöhle ein kleines dünnes gewundenes Knochenplättchen, Löffel (bec de cuiller) genannt, hervor.

Im Grunde der Paukenhöhle befindet sich eine kleine Oeffnung, als Einmündung der Glaser'schen Spalte, die sich an der Gelenkhöhle für den Unterkiefer zwischen Felsen- und Schuppentheil des Schläfenbeins befindet: durch diese Oeffnung treten kleine Blutgefässe, die Paukenhöhlenarterie und die Sehne des äusseren Muskels des Hammers in die Paukenhöhle ein, und die Chorda Tympani von derselben aus.

Die Gehörknöchelchen.

Zwischen dem Trommelfelle und dem Labyrinthe liegen in der Paukenhöhle drei Gehörknöchelchen (ossicula auditus) der Hammer, Ambos und Steigbügel: der erste hängt mit dem Trommelfelle, der dritte mit dem Vorhofe am ovalen Fenster zusammen, und zwischen diesen beiden liegt der zweite und ist mit dem ersten und dritten beweglich verbunden.

Der Hammer (malleus) hat eine keulenförmige Gestalt, man unterscheidet an ihm folgende Theile: 1) den Kopf, sein abgerundetes Ende, welches die Form eines Gelenkkopfes hat, und mit einer Gelenkaushöhlung des Amboses articulirt, 2) den Hals (collum), der unter dem Kopfe befindliche dünnere Theil desselben, 3) der lange, vordere, oder Stachelfortsatz (processus longus, anterior s. spinosus s. Follii) entspringt am vorderen Theile des Halses, ist abwärts gerichtet, und endigt sich etwas breiter plattgedrückt an der innern Seite des vorderen Theils der Rinne für das Trommelfell. Durch diesen Fortsatz hängt der Hammer in der angegebenen Gegend der Rinne für das Trommelfell durch faserige Verbindung mit der Paukenhöhle zusammen; und sein langer Fortsatz lässt sich davon nur nach vollkommner Maceration des verbindenden Fasergewebes vollkommen trennen. 4) Die Handhabe oder der Handgriff (manubrium) entspringt von dem am

Ende des Halses anfangenden dickeren Theil dieses Knöchelchens, als ein rundlicher Fortsatz, der mit dem Halse einen stumpfen Winkel bildet, schräg abwärts an das Trommelfell hingerichtet ist, und zwischen der innern Lamelle und dem innern Fasergewebe desselben mit seinem knopfförmigen oder stumpfen Ende sich befestiget. 5) Der kurze, stumpfe oder äussere Fortsatz (processus brevis, obtusus, s. externus) ist der kürzeste, entspringt vom Anfangstheile des Handgriffes am Halse, ist rundlich und stumpf zugespitzt. An ihn befestigt sich der äussere Muskel des Hammers. (Fig. 8. a. b. c. d. e. Fig. 9. — Fig. 13. 9. Fig. 7. e.)

Der Ambos (incus) besteht aus einem Körper, von welchem zwei Fortsätze ausgehen, und hat Aehnlichkeit mit einem Backenzahne. Der Körper liegt hinter und unter dem Kopfe des Hammers. Auf der obern Fläche desselben befindet sich eine concave, sattelförmig ausgehöhlte Gelenkfläche zur Aufnahme des Kopfes des Hammers. Von der unteren Seite des Körpers gehen zwei Fortsätze aus, 1) ein kurzer oder hinterer (processus brevis), der vom Körper schief abwärts und rückwärts in den hinteren Theil der Paukenhöhle sich erstreckt, und mit dieser durch ein Band zusammenhängt; er dient daher zur Befestigung des Amboses in der Paukenhöhle, 2) ein langer oder unterer Fortsatz (processus longus); sein Anfangstheil ist dicker, gegen sein Ende hin wird er dünner; er bildet mit dem kurzen Fortsatze einen stumpfen Winkel, und raget dem Handgriffe des Hammers fast parallel, aber frei, gerade abwärts und etwas einwärts gerichtet in die Paukenhöhle hinein. Das Ende des langen Fortsatzes beugt sich etwas um, und bildet ein kleines linsenförmiges Köpfchen, welches mit einer entsprechenden Gelenkhöhle am Köpfchen des Steigbügels articulirt. Dieses linsenförmige Köpfchen des langen Fortsatzes des Amboses wird meistens als ein eignes Knöchelchen betrachtet, und linsenförmiges, oder Sylvisches oder rundes (os lenticulare, s. Sylvii, s. rotundum) genannt. Ich fand

dasselbe bei erwachsenen Subjecten immer mit dem Ende des langen Fortsatzes ein zusammenhängendes Ganzes bilden. Nur beim Fötus entwickelt es sich aus einem besonderen Knochenpunkte, und hängt öfters auch noch längere Zeit nach der Geburt durch knorpelig-faserige Substanz mit dem Ende des langen Fortsatzes zusammen (Fig. 7. f. — 13. g. — Fig. 8. f. g. h. i. Fig. 10.).

Der Steigbügel (stapes s. stapha) ist, obgleich er aus mehreren zu einem Ganzen zusammenhängenden Theilen besteht, doch der kleinste Knochen des Körpers. Er hat grosse Aehnlichkeit mit dem Steigbügel an einem gesattelten Pferde, und daher seinen Namen. Man unterscheidet an demselben folgende Theile: 1) das Grundstück oder den Fusstritt (basis), ein dünnes, etwas concaves Knochenplättchen, welches ganz die Form des ovalen Fensters hat, dem es sich auf die angegebene Weise anschliesst; 2) die beiden Schenkel (crura), zwei von den äusseren Enden des Fusstritts aufsteigende kleine Knochenbögen, die vom Fusstritte aus anfangs einander parallel aufsteigen, dann bogenförmig convergiren, und sich dem Fusstritt gegenüber vereinigen. Der vordere Schenkel, der vom vorderen Ende des Fusstritts aufsteigt, ist weniger gebogen und etwas kürzer, als der hintere. Die einander zugekehrten Ränder beider Schenkel sind rinnenförmig einwärts etwas umgebogen, und der Zwischenraum zwischen ihnen ist von einer zarten Duplicatur der Beinhaut, und Schleimhaut der Paukenhöhle, die auch die Gehörknöchelchen überkleiden, ausgefüllt, und wird die Membran des Steigbügels (membrana stapedis) genannt. 3) Das Köpfchen des Steigbügels. Am Ende der Vereinigung beider Schenkel sitzt auf einem kurzen Halse ein etwas auswärts gerichtetes Köpfchen (capitulum), an dessen Oberfläche sich ein flaches Gelenkgrübchen zur Aufnahme des linsenförmigen Köpfchens am langen Fortsatze des Amboses befindet. Am oberen Theile des Köpfchens sind zwei flache Grübchen, in welchen

sich der Steigbügelmuskel befestiget (Fig. 11. 12. Fig. 8. k. l. m. n.).

Bänder oder Verbindungen der Gehörknöchelchen.

Das Ende des Handgriffs des Hammers hängt mit dem Fasergewebe zwischen der äussern und innern Lamelle des Trommelfells zusammen, ist beweglich, und kann das Trommelfell einwärts ziehen, und spannen, oder erschaffen. Der lange Fortsatz des Hammers hängt durch Sehnenfasern, die eine Fortsetzung der Beinhaut sind, an der angegebenen Stelle mit der Paukenhöhle zusammen. Eine zweite Verbindung des Hammers mit der Paukenhöhle geschieht durch ein Bändchen vom Felsenbeine an den Kopf des Hammers, welches Sömmerring Band des Hammers (ligamentum mallei) nannte (Fig. 15. r.).

Die sehr bewegliche Gelenkverbindung zwischen dem Kopfe des Hammers, und der demselben entsprechenden Gelenkfläche auf dem Körper des Amboses wird von einem Kapselbande eingeschlossen (ligamentum capsulare malleum inter et incudem) (Fig. 15. s.).

Der Ambos hängt durch zwei Bänder mit der Paukenhöhle zusammen, eines geht von der hinteren Seite der Paukenhöhle an den kurzen Fortsatz, und ein zweites an den Körper des Ambos (Fig. 15. t).

Das linsenförmige Köpfchen am langen Fortsatze des Amboses ist mit dem Köpfchen des Steigbügels durch ein Kapselband verbunden, innerhalb welchem beide Knöchelchen ein sehr bewegliches Gelenk bilden.

Der Fusstritt des Steigbügels hängt beweglich auf die oben angegebene Weise mit dem ovalen Fenster des Labyrinths zusammen.

Muskeln der Gehörknöchelchen.

1) Der innere Hammermuskel oder Spanner des Paukenfells (musc. mallei internus s. tensor tympani) ist der grösste, hat eine länglich rundliche Gestalt,

entspringt an der oberen Seite des knöchernen Theils der Eustach'schen Röhre und liegt in einer rinnenförmigen Aushöhlung über derselben. Sein vorderes Ende geht in eine lange rundliche Sehne über, die durch die angegebene kleine Oeffnung über der Paukenhöhlenöffnung der Eustach'schen Röhre in die Paukenhöhle gelangt: sie geht in dieser über das Knochenplättchen, oder den Löffel, wie über eine Rolle nach aussen, und befestigt sich an den unteren Theil des Halses des Hammers, den er bei seiner Contraction so bewegt, dass der Handgriff des Hammers einwärts gezogen, und das Trommelfell dadurch so gespannt wird, dass es in der Paukenhöhle convexer, und am Ende des Gehörgangs concaver wird. (Tab. VIII. — Fig. 14. b. c. Fig. 15. o. x. o.).

2) Der grössere äussere, oder vordere Hammermuskel, oder grösserer Erschlaffer des Paukenfells (musc. mallei externus major s. anterior, s. laxator tympani major) entspringt von der äusseren Seite der Keilbeinspitze (spina sphenoidea); seine dünne Sehne geht durch die Glaser'sche Spalte in die Paukenhöhle über, und befestigt sich am Ende des langen Fortsatzes des Hammers. Durch seine Wirkung wird der Hammer vorwärts gezogen, und dadurch das Paukenfell erschlafft. Dieser Muskel ist viel kleiner als der Spanner des Trommelfells; doch sieht man ihn deutlich, wenn man nach Hinwegnahme der oberen Wand der Paukenhöhle, im Grunde derselben, an der vorderen äusseren Seite der Sehne des Trommelfellspanners die Sehne dieses Muskels aufsucht, und leicht findet, wenn man den langen Fortsatz des Hammers, an den sie sich befestigt, in die Paukenhöhle etwas einwärts zieht. Diese Sehne verfolgt man dann auswärts bis zu ihrem Muskel, wobei man die über ihr befindliche Knochensubstanz allmählich in sehr kleinen Theilen hinwegnimmt (Fig. 13. l. m).

3) Der kleine äussere Hammermuskel, oder kleine Erschlaffer des Paukenfells (musc. mallei externus mi-

nor s. laxator tympani minor) ist ein sehr kleiner Muskel, der selbst bei sehr musculösen Subjecten schwer sichtbar ist, und öfters zu fehlen scheint. Er entspringt vom oberen Rande des knöchernen Gehörganges in der Nähe des Paukenfells; seine Sehne gelangt am oberen Rande des Paukenfells durch einen Zwischenraum in der Furche desselben in die Paukenhöhle, geht da einwärts und abwärts, und setzt sich an den kurzen Fortsatz des Hammers. Seine Wirkung ist: er zieht den Hammer und dadurch das Paukenfell auswärts, wodurch dieses erschlafft wird. Um diesen Muskel zu finden, muss das äussere Ohr und der knorplige Theil des Gehörgangs hinweggenommen werden: hierauf bricht man behutsam in kleinen Theilen den unteren und vorderen Theil des knöchernen Theils des Gehörgangs hinweg, trennt das Paukenfell mit Erhaltung seiner Verbindung mit dem Hammer bis an die angegebene Gegend, an welcher die Sehne dieses Muskels in die Paukenhöhle gelangt: man sieht so die Sehne dieses Muskels, wie einen dünnen Faden, mit dem kurzen Fortsatze des Hammers zusammenhängen, und verfolget diese Sehne an ihren Muskel (Fig. 13. k.).

4) Der Steigbügelmuskel (musc. stapedius) liegt in der Höhle der pyramidenförmigen Erhabenheit, entspringt in dieser, und zum Theile am Fallopischen Canal; er geht in eine fadenförmige Sehne über, die durch die kleine Oeffnung an der Spitze der angegebenen Erhabenheit hervorkömmt, vorwärts geht, und sich in dem Grübchen am Köpfchen des Steigbügels befestiget. Er kann den Steigbügel so anziehen, dass der Fusstritt desselben in das ovale Fenster etwas vorwärts getrieben wird. So klein auch dieser Muskel ist, so lässt er sich doch leichter an seiner, an der angegebenen Stelle austretenden Sehne erkennen (Fig. 14. d. — Fig. 15. p. q.).

Verrichtung der Theile des mittleren Ohrs.

Die durch das äussere Ohr und den Gehörgang dem elastischen Trommelfelle mitgetheilten Schallschwin-

gungen werden durch die Paukenhöhle an das runde und ovale Fenster fortgepflanzt, bringen an den Membranen dieser Oeffnungen gleiche Schwingungen hervor, die sich dem Labyrinthe mittheilen, in welchem diese Schwingungen erst als bestimmte Töne empfunden werden. Zur Verstärkung und Resonanz der Schwingungen der Luft in der Paukenhöhle tragen wahrscheinlich auch die Knochenplättchen der Zellen des Zitzenfortsatzes, und die Knochen der Paukenhöhle selbst als Tonleiter bei.

Ein anderes Mittel zur Fortpflanzung der Schall schwingungen des Trommelfells zum Labyrinthe sind die Gehörknöchelchen, die durch bewegliche Verbindungen ein zusammenhängendes Ganzes bilden, dessen eines Ende, der Handgriff des Hammers mit dem Trommelfelle, und dessen anderes Ende, der Fusstritt des Steigbügels mit dem ovalen Fenster des Labyrinths zusammenhängt, wodurch die Fortleitung des Schalles vom Trommelfell zum Labyrinthe als dem Sitze der Empfindung des Schalles geschieht. Diese Knöchelchen haben jedoch nicht allein die Bestimmung der angegebenen Leitung der Schwingungen des Trommelfells, sondern dienen zugleich, durch Mitwirkung ihrer Muskeln, die Schallschwingung des Trommelfells zu verstärken, oder zu mässigen. Wird das Trommelfell durch Einwärtsziehen des daran befestigten Handgriffs des Hammers bei Contration, somit activer Thätigkeit des Trommelfellspanners mehr gespannt, so werden die Schwingungen des Trommelfells geschwächt, nach dem Gesetze, nach welchen die Schwingungen eines elastischen Körpers um so schwächer und feiner sind, jemehr derselbe gespannt ist: wird der Handgriff des Hammers und damit das Trommelfell durch die Wirkung des äusseren grösseren und kleineren Erschlaffers des Trommelfells nach auswärts bewegt und dadurch erschlafft, so wird das Trommelfell durch Einwirken des Schalls in stärkere Schwingungen versetzt, und der Schall wird stärker empfunden. Aehnliche Bestimmung scheint die

Bewegung des Fusstritts des Steigbügels durch die Einwirkung der Bewegungen des Amboses, und durch den Steigbügelmuskel zu haben, wodurch die am ovalen Fenster befindliche Membran ebenfalls gespannt oder erschlafft werden kann, wenn der Fusstritt des Steigbügels auf die angegebene Weise in das ovale Fenster vorwärts getrieben, oder davon zurückgezogen wird.

Dass jedoch die Fortpflanzung des Schalls nicht allein durch die Gehörknöchelchen, sondern auch durch den Vorhof und die angegebenen Membranen der Fenster des Labyrinths geschehe, beweiset das, wenn auch gleich in geringerem und weniger deutlichem Grade fortdauernde Hörvermögen bei krankhafter Veränderung, Vereiterung, Zerstörung der Gehörknöchelchen, und die Fortdauer des Hörvermögens nach Zerreissung oder Anbohrung des Trommelfells.

Bei der wesentlichen, und so frühzeitig, gleich nach der Geburt eintretenden Function dieser Knöchelchen bilden sich dieselben auch schon frühzeitig beim Fötus vollkommen aus. Schon im zweiten Monate erscheinen sie, obgleich anfangs von etwas weicher beugsamer, knorpliger Beschaffenheit, verknöchern schon im vierten Monate, und erhalten schon lange vor der Geburt ihre vollkommene Härte. Der Hammer ist beim Fötus verhältnissmässig viel grösser, als beim Erwachsenen, und er hat beim Fötus noch eine Vermehrung seiner vorherrschenden Grösse durch einen eignen Fortsatz, den J. F. Meckel in seinem Handbuche*) angibt. Dieser Fortsatz geht vom vorderen Umfange des Kopfes des Hammers ab, ist im Verhältniss zu den übrigen Theilen des Hammers dick und lang, knorplig und gerade kegelförmig; er tritt aus der Paukenhöhle zwischen dem Felsenbeine und dem Trommelringe hervor, legt sich dicht an die innere Fläche des Unterkiefers, und erstreckt sich bis an das vordere Ende desselben, wo er sich bisweilen, vielleicht immer, mit

*) Handbuch der menschl. Anatomie B. IV. S. 47.

dem der andern Seite unter einem spitzen Winkel vereinigt. Dieser Knorpel verknöchert, ungeachtet er anfänglich bei weitem den grössten Theil der Masse der Gehörknochen ausmacht, nie, sondern verschwindet schon im achten Monate. Der vordere oder Stachelfortsatz des Hammers entspricht ihm zwar durch die Stelle einigermassen, allein man findet beim Embryo in der That beide zugleich deutlich von einander getrennt, den erwähnten Knorpel über dem vorderen Hammerfortsatze liegend, und höchstens würde also dieser nur einen unbedeutenden Theil des Knorpels ausmachen, und sich frühe von ihm trennen.

Die Eustach'sche Trompete erhält das Gleichgewicht zwischen der Luft der Paukenhöhle und der äussern, durch den Gehörgang andringenden atmosphärischen Luft. Sie beschränkt den Druck der äusseren Luft auf das Trommelfell durch Gegendruck von Luft von der Rachenhöhle her in die Paukenhöhle, und kann dazu beitragen, die Luft in der Paukenhöhle zu spannen, indem sie, wie es mir sehr wahrscheinlich ist, sich auch verengern und contrahiren, und so die Luft in der Paukenhöhle gegen das Trommelfell hin andrängen kann. Durch diese Röhre wird, auch bei grösstem Temperaturwechsel der äussern Luft ein ziemlich gleichmässiger Wärmegrad der Luft in der Paukenhöhle erhalten; sie leitet in diese immer gleichmässig erwärmte Luft, die zugleich für die Stärke des Tones eine fortdauernde normale Beschaffenheit hat, denn da die Stärke des Tons nach chemischer und physischer Verschiedenheit der Luft verschieden ist, so würde auch die Stärke des Tons in der Paukenhöhle verschieden seyn, wenn ihre Luft sich nicht gleichartiger erhielte. Die Eustach'sche Röhre unterhält eine nothwendige Ableitung von Luft und Flüssigkeiten aus der Paukenhöhle. Wäre diese in sich geschlossen, so müsste jeder stärkere Andrang des Trommelfells an dieselbe ihre Luft comprimiren, und zur Tonleitung unfähiger machen. Sie bildet einen Ausweg für die in der Paukenhöhle expandirte Luft,

und leitet in dieser Höhle angesammelte schleimige, seröse, oder auch krankhaft abgesonderte und vermehrte Flüssigkeit ab. Bei mehr oder weniger verhinderter Fortpflanzung des Schalles durch das äussere Ohr und das Trommelfell, kann diese Fortpflanzung durch Mund und Nase und von der Rachenhöhle aus durch die Eustach'sche Röhre in die Paukenhöhle geschehen. Daher auch Schwerhörige bei mehr oder weniger verhinderter Fortpflanzung des Schalles auf dem gewöhnlichen Wege durch geöffneten Mund den Schall oder Ton deutlicher zu vernehmen suchen.

Die Eustach'sche Röhre gehört zu den beim Embryo sehr frühzeitig entstehenden Theilen des Gehörorgans, ist anfangs sehr kurz und weit; die Paukenhöhle ist durch sie gleichsam nur ein Anhang der Rachenhöhle, und wie in der Paukenhöhle, so befindet sich auch in der Eustach'schen Röhre beim Embryo viel dicker gallertger Schleim.

3) Das innerste Ohr oder Labyrinth.

Das Labyrinth (labyrinthus s. auris intima) befindet sich im innern, fast mittleren Theile des Felsentheils des Schläfenbeins, besteht aus mannigfaltig gewundenen und unter sich zusammenhängenden Canälen, Gängen und Höhlen, daher es Labyrinth genannt wird. Die wesentlichsten Theile desselben sind I) der Vorhof, befindet sich in der Mitte, II) die Bogengänge hinter und über, III) die Schnecke vor dem Vorhofe. Jedes dieser Gebilde besteht wieder aus einem knöchernen und aus einem häutigen Theile. (T. VIII. F. 17 u. F. 18).

So wie das Auge, so entwickelt sich auch das Labyrinth, als eine Ausstülpung vom Hirne aus nach aussen. Diese erfolgt für das Labyrinth von der Seite des verlängerten Markes aus, von welchem sich eine kolbige Marksubstanz nach aussen erstrecket, die an ihrem Ende concav ist, und von einer Fortsetzung der harten Hirnhaut in Form einer häutigen Masse beglei-

tet wird. Die kolbige Marksubstanz gestaltet sich allmählich zum Hörnerven, und aus seinen häutigen Hüllen entstehen die häutigen Theile des Labyrinths auf folgende Weise. Die häutige Umgebung des Nerven verdicket sich am Ende desselben zu einem weisslichen Knötchen, aus welchem sich sehr frühzeitig das häutige Labyrinth gestaltet, welches schon im dritten Monate eine sehr vollkommene Gestalt erhält, und mit dem Hörnerven zusammenhängt. Mit seiner Entstehung bildet sich auch in seiner äussern Umgebung der knöcherne Theil des Labyrinths, der anfangs nur knorplige Consistenz hat, doch ebenfalls sehr frühzeitig seine eigenthümliche Form erhält, und mit der sich bildenden Knochensubstanz des Felsentheils des Schläfenbeins ein continuirliches Ganzes bildet. Der knöcherne Theil des Felsentheils des Schläfenbeins ist jedoch beim Fötus und auch noch längere Zeit bei Neugebornen poröser, schwammiger, besteht mehr aus spongiösen Gewebe, während der knöcherne Theil des Labyrinths schon härter ist, und aus Rindensubstanz besteht. Es ist daher leicht an einem Fötus von sechs oder sieben Monaten die umgebende mehr spongiöse Knochensubstanz vom äussern Umfange des Labyrinths mittels Scalpellen mit etwas stärkerem Griffe und kurzen, etwas dickeren Klingen hinwegzunehmen, und so das Labyrinth für sich darzustellen. Man arbeitet zuerst den vorderen senkrechten Bogengang, dessen Lage sich durch die Erhabenheit, die er am obern Rande des Felsenbeins bildet, leicht zu erkennen gibt, dann die beiden anderen Bögen, den Vorhof und zuletzt die Schnecke aus. Hat man sich durch fortgesetzte Uebung an Knochen von Neugebornen und allmählich fortschreitend älteren Kindern in Herausarbeitung des Labyrinths geübt, so lernt man am besten, auch bei vollkommner Verknöcherung des Felsenbeins, aus diesem festen, elfenbeinartigen Knochen mittels Meissels, geraden und mehr und weniger gekrümmten Feilen das Labyrinth plastisch herauszuarbeiten, wobei man ebenfalls die Theile des-

selben in der vorher angegebenen Aufeinanderfolge bearbeitet.

Die knöchernen Theile des Labyrinths in ausgebildetem Zustande.

I. Der Vorhof, Vestibulum.

Er befindet sich, als Knochenhöhle von elliptischer Gestalt, deren grösster Durchmesser der quere ist, in der Mitte zwischen den Bogengängen, die hinter und über ihm, und der Schnecke, welche vor ihm liegt. Seine vordere oder äussere Seite ist der Paukenhöhle zugekehrt, und steht mit dieser durch sein ovales Fenster in Verbindung. In einiger Entfernung von seiner hinteren oder innern Seite, welche mehrere kleine Löcher zum Eintritt von Zweigen des Hörnerven in seine Höhle hat, befindet sich das hintere Gehörloch. Mit den drei halbkreisförmigen Kanälen hängt seine Höhle durch fünf Oeffnungen, durch eine mit dem oberen Gange der Höhle der Schnecke zusammen, und am Grunde der hinteren Seite befindet sich eine kleine Oeffnung für die Wasserleitung des Vorhofs. Nebst diesen Oeffnungen befinden sich in seiner Höhle zwei Grübchen, ein halbkreisförmiges (fovea s. recessus hemisphaericus) mehr nach unten und vorn, und ein halbelliptisches (fovea s. recessus hemiellipticus) nach oben und hinten. Zwischen diesen beiden Grübchen raget eine kleine Knochenleiste hervor, welche sich von hinten nach vorne gegen das ovale Fenster hin erstrecket. (T. VIII. F. 18).

II. Die drei halbzirkel- oder halbkreisförmigen Kanäle, oder Bogengänge, oder Bogenröhren (canales semicirculares)

sind drei bogenförmig gekrümmte Knochenkanäle im Felsentheile des Schläfenbeins, mehr von halbelliptischer, als halbkreisförmiger Form. Die beiden Schenkel jedes solchen Kanals öffnen sich in den Vorhof,

von welchem diese Kanäle gleichsam nur bogenförmige Anhangshöhlen sind. Zwei der sechs Schenkel, die inneren der beiden oberen Kanäle (Tab. VIII. Fig. 8. v. x.) dieser Bögen vereinigen sich aber, vor ihrem Uebergange in den Vorhof, zu einem gemeinschäftlichen kurzen Kanal, mit welchen sie in den Vorhof einmünden; daher die sechs Schenkel dieser drei Kanäle nur fünf Oeffnungen in dem Vorhofe haben.

Zwei dieser Kanäle haben im Verhältnisse ihrer Stellung zum Vorhofe eine mehr senkrechte, und der dritte eine wagrechte Lage.

Der vordere senkrechte oder obere (Fig. 8. u. v.) ist der grösste der drei Bogengänge. Die grösste Höhe seines Bogens gibt sich auf der Oberfläche des Felsenbeins an einem gewölbten Vorsprunge zu erkennen. Sein vorderer oder äusserer Schenkel (u) bildet eine elliptische, blasenartige Anschwellung (ampulla), und öffnet sich in dem vorderen Theile des Vorhofes. Sein innerer oder hinterer Schenkel (v) vereinigt sich mit dem inneren oder vorderen Schenkel des hinteren senkrechten Bogengangs (x), durch deren Vereinigung ein kurzes Rohr entsteht, welches in den hinteren mittleren Theil des Vorhofes einmündet. (Fig. 18. 3).

Der hintere senkrechte, oder hintere, oder innere Bogengang steht weniger hoch und senkrecht, und etwas rückwärts gerichtet (Fig. 8. — w. w. x). Sein vorderer oder innerer Schenkel (x) verbindet sich mit dem inneren des vorherigen zu dem ihnen gemeinschäftlichen kurzen Rohre. Sein hinterer oder äusserer Schenkel bildet eine elliptische Blase (ampulla), und mündet in den hintersten tiefsten Theil des Vorhofes ein (Fig. 18. — 1.).

Der äussere, mittlere, oder vordere horizontale, oder wagerechte, oder kleinste Bogengang ist horizontal vorwärts, und seine grösste Wölbung (Fig. 8. z) etwas rückwärts gerichtet. Sein vorderer Schenkel bildet eine elliptische Blase (y) und mündet in den oberen

Theil des Vorhofes ein (Fig. 18. — 4.). Sein hinterer Schenkel mündet, ohne eine Blase zu bilden, in den hinteren oberen Theil des Vorhofes ein (Fig. 18. — 5.).

Die 6 Schenkel der drei Bogengänge bilden nach dem Vorherigen drei elliptische Knochenblasen (ampullas osseas) und 5 Oeffnungen in dem Vorhofe.

III. Die Schnecke (Cochlea).

Die Schnecke hat diesen Namen mit Recht von der Aehnlichkeit ihrer äusseren Form mit der eines gewundenen Schneckengehäuses z. B. einer Weinbergschnecke. Die Zahl ihrer Windungen ist aber geringer. Ihre Form ist sehr beständig. Sie liegt an der vorderen Seite des Vorhofs, bildet den vordersten Theil des Labyrinths. Ihre Basis, an welcher ihr Nerve in sie eintritt, ist gerade rückwärts an den Grund des inneren Gehörloches, ihr stumpfes Ende schräg nach vorne und aussen gegen den vorderen Winkel des Felsenbeins gerichtet. Ihr knöcherner Kanal macht drei und eine halbe Windung. Die Richtung der Windungen an der rechten und an der linken Schnecke ist eine entgegengesetzte.

Die erste grösste Windung der Schnecke, die von der vorderen Seite des Vorhofes her anfängt, macht den grössten Bogen, und umfasset die folgenden Windungen, die jedoch vorwärts hervorragender sind (Fig. 8. — o. o. o erste, p. zweite Windung, q. r dritte halbe hervorragende Windung).

Achse, Säulchen, oder Spindel der Schnecke (modiolus s. columella) ist ein konisches, ungleichförmiges Säulchen, welches sich mitten durch die Schnecke von ihrer Basis gegen ihre Spitze hin erstreckt, an seinem Grundtheile am dicksten ist, und gegen sein Ende hin allmählich dünner werdend, sich stumpf zuspitzt. Um dieses Säulchen herum windet sich der innere Kanal der Schnecke, wie an einer Wendeltreppe der Stiegengang um die mittlere Säule. Es besteht aus spongiöser Knochensubstanz, durch welche nach

verschiedenen Richtungen Kanäle und Zwischenräume zum Durchgange für Nerven und Blutgefässe verlaufen. Mit diesem Säulchen hängen, schon von seiner Basis an, continuirlich die knöchernen Windungen der Schnecke zusammen, was man am deutlichsten an einem senkrechten Durchschnitt der knöchernen Wände und des Säulchens der Schnecke sieht (Tab. VIII. Fig. 23. 24. 26 und Beschreibung dieser Abbildungen Th. IV. S. 136).

Das Spiralblatt, oder die Scheidewand im Kanale der Schnecke (lamina spiralis s. septum cochleae). Die Höhle in den knöchernen Windungen der Schnecke ist nicht einfach, wie in Schneckengehäussen, sondern fast nach ihrem ganzen Verlaufe, jedoch unvollkommen in zwei Hälften oder Gänge getheilt. Vom äussern Umfange des Säulchens erstreckt sich ziemlich horizontal in den Kanal der Schnecke ein theils knöchernes, theils knorpliges oder faserhäutiges Blatt, dessen einer Rand, (den ich den inneren nenne) mit dem äusseren Umfange des Säulchens zusammenhängt, dessen anderer Rand (der äussere) frei in die Höhe des Schneckenkanals hervorraget. Der äussere Rand dieses Blattes erstreckt sich nicht bis an die innere Seite der äusseren Wand des Schneckenkanals, zwischen diesem nnd dem äusseren Rande des Spiralblatts bleibt noch ein kleiner Zwischenraum, der nur durch eine zarte Fortsetzung der inneren Membran der Schnecke, wie ich weiter unten angeben werde, geschlossen wird.

Der innere Theil desselben, der sich um das Säulchen windet, ist knöchern, und hängt im Umfange des Säulchens auch mit der knöchernen Wand der Schnecke zusammen. Dieser knöcherne Theil besteht aus zwei Knochenblättern, die gleichsam Fortsätze der knöchernen Wand des Schneckenkanals sind, und dadurch gebildet werden, dass vom Umfange des Säulchens her der obere und untere Bogen der Wand des Kanales zusammentreten, und in Form eines gewundenen Knochenblattes (als Spiralblatt) in die Höhle des Schnecken-

ganges hervorragen. Am Umfange des Säulchens, wo diese beiden Blätter von den Bögen der äussern Wand zur Bildung des Spiralblattes sich fortsetzen, bleibt zwischen denselben ein kleiner Raum, wodurch am innern Umfange dieser Blätter, oder am innern Theile des Spiralblattes ein kleiner spiralförmiger Kanal gebildet wird. Vom äusseren Rande des inneren knöchernen Theiles, der etwas über die Hälfte der Breite des Spiralblattes ausmacht, fängt der faserknorplige Theil dieses Blattes an, der sich gegen seinen äussern Rand hin allmählich hautartig verdünnet, daher selbst als hautartiger Theil des Spiralblatts betrachtet werden kann. Dieser äussere faserknorplige Theil hängt mit dem knöchernen in einem Falze zusammen, der durch Auseinanderweichen der beiden Lamellen des knöchernen Theils an seinem äussern Rande gebildet wird. (Tab. VIII. Fig. 19. a. b. c. d. e das Spiralblatt der Schnecke nach Sömmerring, der unrichtig eine dritte halbe Windung des Spiralblattes angab). (Fig. 20. a. b. c. d. e. Fig. 23 bis 26 Durchschnitte der Schnecke des Spiralblatts und des Säulchens).

Das Spiralblatt erstreckt sich nur durch zwei Windungen des Schneckenkanales, in der dritten halben Windung endiget dasselbe in Form eines ungebogenen stumpf-spitzigen Hakens (hamulus cochleae) (Tab. IX. Fig. 16. s. s. das Spiralblatt, unter x der Haken).

Die beiden Gänge oder Treppen der Schnecke (scalae cochleae). Durch das Spiralblatt wird der Kanal der Schnecke unvollkommen in zwei Hälften, oder zwei Kanäle abgetheilt. Erst durch die innere, die ganze Schneckenhöhle auskleidende Beinhaut, die auch vom äusseren Rande des Spiralblattes an die innere Seite der äusseren Wand der Schnecke übergeht, und ein äusserst zartes, beide verbindendes Blättchen, den Saum (zonula) bildet, werden die beiden Gänge getrennt. Wenn diese innere Haut der Schnecke, oder dieser Saum zerstöret ist, so stehen die beiden Gänge am

äussern Rande des Spiralblattes, welches für sich nicht bis an die Wand des Schneckenkanales reichet, in diesem Zwischenraume in offner Verbindung. Der untere Kanal, der unter dem Spiralblatte verläuft, hängt mit der Paukenhöhle durch das runde Fenster zusammen, welches nur durch eine Haut, das beschriebene Nebentrommelfell verschlossen wird, durch welches jedoch Schallschwingungen aus der Paukenhöhle in die Schneckenhöhle sich fortpflanzen, und heisst Paukentreppe (Scala tympani), oder unterer, oder innerer Gang; er ist etwas weniger geräumig, als der nachfolgende. Der Gang oder Kanal welcher über dem Spiralblatte verläuft, steht in offnem Zusammenhange mit dem Vorhofe, und heisst Vorhofstreppe (scala vestibuli) oder äusserer oder oberer Gang.

Der Trichter oder trichterförmige Körper Vieussen's (scyphus Vieussenii), und die Decke oder Kuppel desselben (cupula). Das Säulchen, oder die Spindel der Schnecke erstreckt sich nicht bis an die Spitze oder das Ende der Schnecke, sondern endigt sich am Ende der zweiten Windung derselben, wo das Spiralblatt in die hakenförmige Umbeugung übergeht. An dieser Gegend kommen somit die beiden Schneckengänge in offne Verbindung, und bilden am Ende gleichsam nur einen gemeinschaftlichen Kanal: bricht man daher die Spitze der Schnecke hinweg, so sieht man in diese gemeinschaftliche Oeffnung der beiden Gänge (helicotrema genannt), (Tab. IX. F. XVI. y. y eine in diese Oeffnung eingeführte Borste), wie in einen Trichter hinein, zu welchem Ansehen auch der Haken beiträgt, und man hat diese Ansicht auch als einen Trichter abgebildet, und so genannt (so nach Sömmerring Tab. VIII. Fig. 25. 26). Das Ende der Schnecke, welches gleichsam die weite Oeffnung dieses Trichters bedeckte, hat man Decke oder Kuppel (cupula) genannt. Ein solcher Trichter existirt somit nicht. Schon Ilg *) hat

*) Einige Beobachtungen, enthaltend eine Berichtigung der zeitherigen Lehren vom Baue der Schnecke etc. Prag 1821.

den Irrthum der Annahme eines Trichters berichtiget, wie ich im 4ten Theile Seite 501 angegeben habe.

Die Wasserleitungen (aquaeductus, s. diverticula).

Sowohl in der Höhle der Schnecke, als der des Vorhofes und der Bogengänge befindet sich Flüssigkeit, für deren Ausleitung, nach gewöhnlicher Annahme, Kanäle vorhanden sind, welche Wasserleitungen heissen.

Hintere oder Wasserleitung des Vorhofes (aquaeductus vestibuli). Sie fängt im hinteren Theile des Vorhofes (Tab. VIII. Fig. 18 bei C), mit einer engen Mündung an, geht von dieser aus durch den Felsentheil des Schläfenbeins rückwärts, und etwas abwärts, und öffnet sich in einem länglichen, schmalen Ritze an der hinteren Seite der Pyramide (Tab. ost. I. Fig. IV. 12). Dieser Kanal ist, wie die Höhlen der übrigen Theile des Labyrinths von einer Knochenhaut ausgekleidet, die an dem angegebenen Ritze mit der harten Hirnhaut continuirlich zusammenhängt, und gleichsam eine Fortsetzung von dieser ist, da sie sich in diesen Kanal einsenket, während ihr seröses Blatt über diese Oeffnung hinweggeht, und sie verschliesst. Wenn man ein Felsenbein mit seinem Ueberzuge von der harten Hirnhaut schnell trocknet, so bleibt die seröse Lamelle der am übrigen Umfange trocknen harten Haut an der Stelle dieser Ritze durch den länger dauernden Andrang der Feuchtigkeit des Labyrinths an die Gegend dieser Oeffnung des Kanales länger feucht. An einem gut ausgetrockneten Schläfenbeine kann man von der Ritze, oder der Oeffnung im Vorhof aus durch diesen Kanal ein Rosshaar führen, und am Knochen von einem Fötus kann man diesen Kanal durch behutsame Hinwegnahme der noch spongiösen Knochenmasse nach der Richtung einer oder der anderen Seite desselben verfolgen.

Hintere oder Wasserleitung der Schnecke (aquaeductus cochleae). Dieser Kanal fängt mit einer Oeffnung in der ersten Windung der Paukenhöhlentreppe

der Schnecke in der Nähe des rundlichen Fensters an (Tab. VIII. Fig. 18 zwischen e und k), verläuft von dieser Oeffnung an, unter dem Labyrinthe, durch den Felsentheil des Schläfenbeins, nach hinten und unten, und öffnet sich, mit einer weiteren Mündung, von der serösen Lamelle der harten Hirnhaut bedeckt, unter dem innern Gehörloche, am unteren Rande des Felsenbeins; diese Oeffnung ist unbeständig, findet sich öfters in der Nähe des Drosseladerloches, in der Nähe des die harte Hirnhaut durchbohrenden Zungenschlundkopf-Nerven, öfters näher an der stumpfen Spitze des Felsentheils des Schläfenbeins. Zur Darstellung dieses Kanales verfährt man, wie bei Beschreibung des vorherigen angegeben wurde. Man hat zur Darstellung dieser Kanäle auch Einspritzungen derselben mit Quecksilber angewendet; allein diese sind sehr schwierig, und gewähren keine Gewissheit von diesen Kanälen. Schon Cotunni hat diese Wasserleitungen beschrieben *), daher sie auch Cotunn'sche Wasserleitungen genannt wurden.

Ribes **) hat noch drei andere Oeffnungen gefunden, die in die Wasserleitungen führen: eine auf der Mitte der hinteren Oberfläche des Felsenbeins, die zur Wasserleitung des Vorhofes führt, eine gegen die Mitte der vorderen Oberfläche, und eine dritte am Grunde der Längenspalte zwischen dem Felsen- und Schuppentheile des Schläfenbeins.

E. H. Weber ***) hält die angegebenen Wasserleitungen nicht für wichtig, und erkläret ihr Daseyn nur durch den bei Entwicklung des Gehörorgans schon früheren Zusammenhang der innern Knochenhaut des Labyrinths mit der harten Hirnhaut oder äussern Haut.

*) Dissertatio de aquaeductibus auris humanae internae. Neapoli 1760.

**) Sur quelques parties de l'oreille, in Bullet. de la soc. d'emulation de Paris 1823.

***) Hildebrandts Handbuch etc. B. IV. Seite 31.

Unter die Kanäle im Felsentheile des Schläfenbeins zum Durchgange für Nerven gehört auch die Fallop'sche Wasserleitung (aquaeductus Fallopii), die keine Wasserleitung, sondern ein Knochenkanal ist, durch welchen der Angesichtsnerve verläuft, und den ich, wie andere solche Kanälchen, bei Beschreibung der Nerven angegeben habe.

Häutige Theile des Labyrinths.

Es gehören dazu 1) die serös-fibröse Beinhaut, welche die innere Oberfläche aller Theile des Labyrinths überkleidet; 2) die häutigen Säckchen und Kanäle, die äusserlich von der vorher angegebenen Flüssigkeit umgeben, im Innern selbst eine eigenthümliche Flüssigkeit enthalten, und von anderen ausschliesslich als häutiges Labyrinth betrachtet werden.

Die innere Oberfläche aller Höhlen des knöchernen Labyrinths ist von einer zarten Beinhaut ausgekleidet, welche continuirlich durch die Schnecke, das Labyrinth und die Bogengänge sich erstreckt, mit diesen Theilen fest zusammenhängt, in der Schnecke auch das Spiralblatt und den äussern Umfang des Säulchens überzieht, und den Zwischenraum zwischen dem äussern Rande des Spiralblattes und der äussern Wand der Schnecke ausfüllet, wodurch die beiden Gänge derselben bis an die dritte Windung vollkommen von einander getrennt sind. Die freie Oberfläche dieser Beinhaut hat die Natur einer serösen Lamelle, und setzt sich wahrscheinlich im Umfange von Nerven und Gefässen an die häutigen Säckchen des Vorhofes, der Ampullen und der Bogengänge fort, wie andere fibrös-seröse Häute an Organe, die in ihnen enthalten sind. Diese fibrös-seröse Auskleidung erstreckt sich auch durch die angegebenen Wasserleitungen; ihre seröse Lamelle trägt zur Verschliessung des ovalen und runden Fensters bei, daher sie mit der innern Haut der Paukenhöhle durchaus in keinem continuirlichen Zusammenhange steht.

Innerhalb dieser serösen Haut befindet sich in allen Theilen des Labyrinths, die sie auskleidet, eine seröse Flüssigkeit, die Ph. Fr. Meckel *) in gefrorenem Zustande untersuchte und bestätigte. Sie umgibt die im Vorhofe befindlichen häutigen Säckchen, die häutigen Ampullen und Röhren der Bogengänge nach dem grössten Theile ihres Umfanges, so dass sie in dieser Flüssigkeit gleichsam frei schweben, und mit den inneren Wänden des Labyrinths nicht in Berührung kommen. Diese frei in den Höhlen des Labyrinths und im Umfange der häutigen Theile desselben befindliche Flüssigkeit wird Cotunn'sches Wasser, und nach Brechet Perilymphe genannt.

Das halbelliptische, das halbrundliche Bläschen, und die häutigen Bogengänge, die, ausschliesslich des vorherigen innern häutigen Ueberzuges, als das eigentliche häutige Labyrinth betrachtet werden, bestehen aus zarthäutigen Säckchen und Kanälchen, die freischwebend von der Perilymphe umgeben im Vorhofe und den knöchernen Bogengängen sich befinden, daher den innern Raum ihrer knöchernen Höhlen nicht ausfüllen, oder einen geringeren Umfang, als dieselben haben. In ihrem Innern enthalten sie eine Flüssigkeit, welche das Hörwasser, oder Ohrgläskörper (aqua acustica s. vitrina auditiva) heisst. Diess Wasser ist Secretionsprodukt an der innern Seite der Säckchen, häutigen Kanäle und Ampullen; ist in allen diesen Theilen, bei ihrem innigen Zusammenhange gleichförmig, etwas consistenter, als die Cotunn'sche Flüssigkeit. Diess Wasser enthält nach Barruel's Analyse Schleim, phosphorsaures Ammonium, salzsaures Natrum und etwas thierischen Stoff. An diese Säckchen verbreiten sich, von Blutgefässen begleitet, die Zweige des Hörnerven, des eigentlichen Empfindungsnerven des Schalles oder Tones, und sie sind daher der Sitz der Empfindung desselben.

*) Diss. de labyrinthi auris contentis. Argentorati 1777.

Das elliptische oder halbelliptische Bläschen oder Säckchen (sacculus hemiellipticus) befindet sich in der Nähe des halbelliptischen Grübchens des Vorhofes, ist grösser, als das rundliche Säckchen, hat eine längliche Gestalt, und wird von Brechet der längliche Schlauch, oder das gemeinschäftliche Säckchen der halbzirkelförmigen Kanäle, die mittel- oder schlauchförmige Höhle (alveus communis ductuum semicircularium, s. sinus medianus, s. utricularis) genannt. In dieses Säckchen münden die drei häutigen halbzirkelförmigen Kanäle ein. An die vordere Wand dieses Säckchens gränzet das ovale Fenster und der Fusstritt des Steigbügels, die aber in keiner unmittelbaren Berührung mit dem Säckchen stehen, da sich zwischen ihnen und diesem die seröse Flüssigkeit, die Perilymphe befindet (Tab. VIII. Fig. 20. g, Fig. 19. h das halbelliptische Bläschen oder der gemeinschaftliche Schlauch nach Sömmerring. Tab. IX. Fig. XVI. i. i, Fig. XVII. e das halbelliptische Bläschen, oder der Sinus medianus nach Brechet).

Das rundliche oder halbrundliche Säckchen (sacculus rotundus, sphaericus s. hemisphaericus nach Brechet der Sack, sacculus) befindet sich in der Gegend des halbkreisförmigen Grübchens des Vorhofes, hängt aber mit diesem, so wie das halbelliptische mit seinem Grübchen nicht zusammen, da sich zwischen den Grübchen und den Säckchen die Perilymphe befindet. Es ist viel kleiner, als das elliptische Säckchen, und hängt mit der unteren Seite desselben zusammen: es liegt daher tiefer unter dem elliptischen Bläschen im Vorhofe, in der Nähe der Einmündung des Vorhofganges der Schnecke. Die innere Höhle dieses häutigen Säckchens, welches früher als ein in sich geschlossenes betrachtet wurde, steht da, wo es mit dem halbelliptischen zusammen hängt, mit der innern Höhle desselben in offner Verbindung, ihre Flüssigkeiten communiciren, und das halbrundliche ist daher nur ein Anhang

des halbelliptischen Bläschens (Tab. VIII. Fig. 19. f. — Tab. IX. Fig. 16. l. l. Fig. XVII. f.).

Otokonien oder Ohrpulver. An der innern Seite der beiden häutigen Säckchen befindet sich da, wo äusserlich die Zweige des Hörnerven an sie übergehen, eine im trocknen Zustande pulverige Substanz, die im frischen Zustande in der angegebenen Gegend ein Concrement in Form eines dünnen Blättchens bildet, welches aus kohlensaurem, durch Gallert verbundenen Kalk besteht (Tab. IX. Fig. XVI. k. Otokonie im halbelliptischen, m Otokonie im halbrundlichen Säckchen, Fig. XVII dieselben bei e und f.). In Knochenfischen und in Knorpelfischen z. B. bei Stören, wie auch bei Amphibien finden sich im häutigen Labyrinthe kleine krystallartige Sandkörnchen, oder Steinchen, Ohrsteinchen (Otolithen). Huschke hat bei Gelegenheit seiner Entdeckung mehrerer Zähnchen im Labyrinthe Tausende von Krystallen im Gehörorgan der Vögel durch das Microscop entdeckt. Statt solchen fand Brechet bei Säugethieren und beim Menschen die angegebenen Otokonien.

Die drei häutigen Bogengänge oder halbzirkelförmigen Kanäle (canales semicirculares membranacei). Sie befinden sich in den beschriebenen, kalbzirkelförmigen, knöchernen Kanälen, und füllen, wie ihre Bläschen, diese nicht aus, so dass zwischen den knöchernen und häutigen Kanälen nach ihrem ganzen Umfange ein Zwischenraum bleibt. Die drei häutigen Bogengänge haben dieselben Benennungen, wie die knöchernen, sie münden mit fünf Oeffnungen in das halbelliptische Bläschen, wie die knöchernen in den Vorhof ein; bestehen aus zarten Häuten, wie die Bläschen, und enthalten in ihrem Innern, wie diese Hörwasser, oder Ohrglaskörper. (Tab. VIII. Fig. 20. h. i. k. Tab. IX. Fig. XVI. *. *. *. * Zwischenräume zwischen den knöchernen und häutigen Bogengängen, und ihren ovalen Erweiterungen a bis h). Drei Schenkel dieser häu-

tigen Kanäle bilden vor ihrem Uebergange in das halbelliptische Säckchen ovale Bläschen, Ampullen (ampullae), die sich in ovalen Erweiterungen am Ende der entsprechenden Schenkel der knöchernen Kanäle befinden. Von diesen drei Ampullen befindet sich eine am Ende des vorderen Schenkels des oberen oder vorderen senkrechten Bogengangs (Tab. VIII. Fig. 19. l. — Tab. IX. Fig. XVI. c.), die zweite am unteren Schenkel des hinteren senkrechten oder inneren Bogengangs (Tab. VIII. Fig. 19. k. — Tab. IX. Fig. XVI. b), die dritte am vorderen Schenkel des äussern, oder vorderen horizontalen, oder mittleren Bogengangs (Tab. VIII. Fig. 19. n. Tab. IX. Fig. XVI. a).

Sowohl die häutigen Bogengänge mit ihren Ampullen, als die häutigen Säckchen des Vorhofes sind von der Perilymphe umgeben, sie hängen mit ihren knöchernen Höhlen nur an den Gegenden zusammen, wo durch Oeffnungen derselben Nerven und Blutgefässe an sie übergehen, in deren Umfange (wie ich Theil IV. S. 504 angegeben habe), wahrscheinlich auch ein zarter Fortsatz der innern Haut der Höhlen an sie übergeht. Zwischen den häutigen Bogengängen und ihren knöchernen Umgebungen befindet sich stellenweise ein zartes seröses Gewebe, wodurch sie in ihrer Lage erhalten werden. Stellenweise befindet sich wahrscheinlich auch zwischen der innern Haut des Vorhofes und den darin enthaltenen Säckchen ein solches Gewebe, was dazu dient, sie in ihrer frei in der Perilymphe schwebenden Lage zu erhalten; doch ist ein solches Gewebe zu zart, als dass man es erkennen könnte.

Nerven des Labyrinths.

Da das Labyrinth der eigentliche Sitz der Gehörempfindung ist, so verbreitet sich auch nur in dieses, und zunächst nur an die häutigen Säckchen des Vorhofes, an die Ampullen der häutigen Bogengänge, und an das Spiralblatt der Schnecke der rein sensitive Nerve

des Gehörs, der Gehörnerve, der sonst durchaus keiner anderen Verrichtung, als der Gehörempfindung vorsteht. Die Art seiner Verzweigung und die Ausbreitung seiner Zweige im Labyrinthe habe ich bereits schon im vierten Theile meines Handbuches S. 500 bis 504 angegeben, dazu gehören auch die Abbildungen nach Sömmerring (Tab. VIII. Fig. 20. 21 und 22) und nach Brechet (Tab. IX. Fig. XVI u. XVII) und die Beschreibung dieser Abbildungen im 4ten Theile Seite 133 bis 136 und 155 bis 157.

Von allen bisherigen Beschreibungen über die Beschaffenheit der Ampullen und der Nervenverbreitung an denselben ist, eine neuere von Steifensand*) sehr verschieden.

Schon Scarpa**) hat auf die Wichtigkeit der Ampullen aufmerksam gemacht, und eine eigenthümliche innere Einrichtung derselben bei den Fischen nachgewiesen. Die Ampullen (sagt Steifensand) gehören zu den wesentlichsten Theilen des Gehörorgans, und so finden wir sie auch durchgängig in den vier oberen Thierklassen. Mit Unrecht betrachtet man sie als Theile der halbzirkelförmigen Röhren, da doch diese erst aus ihnen ihren Ursprung nehmen, wie denn auch die Ampullen sowohl hinsichtlich der Form, als auch dadurch, dass nur in ihnen und nicht in den halbzirkelförmigen Röhren die Verbreitung des Hörnerventheils Statt findet, von diesen sehr verschieden sind. Eher sind sie als Theile des gemeinschaftlichen Behälters (Sinus communis) zu betrachten, welche sich sodann weiter in die halbzirkelförmigen Röhren fortsetzen. Die Zahl der Ampullen ist in jedem Gehörorgane stets drei. Ihre Form ist etwas länglich, so dass man zwei Extremitäten annehmen kann, deren eine in den gemeinschaftlichen

*) Dr. Karl Steifensands Untersuchungen über die Ampullen des Gehörorgans mit Abbildungen in J. Müllers Archiv für Anatomie und Physiologie, 1835. Heft II. S. 171

**) Anatomicae disquisitiones de auditu et olfactu. Ticini. 1789.

Behälter, und die andere in die halbzirkelförmige Röhre übergeht. Ferner unterscheidet man eine stark gewölbte und eine dieser entgegengesetzte, mehr concave oder eingebogene Oberfläche (Superficies convexa et concava s. inflexa), wovon jene gegen den Bogen der halbzirkelförmigen Röhre gekehrt ist, diese den der Ampulle bestimmten Ast des Hörnerven aufnimmt. Da wo der Nerve eintritt, bemerkt man eine querlaufende Vertiefung (Sulcus transversus), wodurch diese Fläche in zwei Parthien getheilt wird, in den Sinustheil und in den Röhrentheil. Im Innern der Ampulle erhebt sich von dieser Furche eine Scheidewand (Septum transversum), welche in ihrer einfachsten, ursprünglichen Gestalt gleichsam durch eine Faltung der Ampullenhaut gebildet zu seyn scheint, durch welche der Nerve hineintritt. Dadurch wird nun auch die innere Höhle der Ampulle in zwei Theile geschieden, in einen Sinustheil, welcher durch die Sinusöffnung (Ostium Sinus) mit der Höhle des gemeinschaftlichen Behälters, und in den Röhrentheil (Ostium Tubuli), welcher mit dem Bogengange communicirt. Der durch die Ampullenwand in das Septum eintretende Nerve dringt, in unendlich feine Fäden sich theilend, durch dasselbe hindurch, und löst sich an dessen Oberfläche in ein weiches Nervenmark auf, welches das Septum und einen umschriebenen Theil der angränzenden innern Wandung der Ampulle überzieht.

Diese im Allgemeinen angegebene Structur der Ampullen weiset er hierauf durch Betrachtung bei verschiedenen Thierklassen, bei Fischen, Reptilien, Vögeln und Säugethieren nach. Bei den Säugethieren hat er nur die Ampullen des Kalbes untersucht, und fand an ihnen von denen des Menschen keine besondere Verschiedenheit. Diese sind sowohl in ihrer äusseren Gestalt, als auch in der Bildung des Septum durch grössere Vereinfachung von denen der beiden vorhergehenden niederen Thierklassen verschieden. Die Form der Ampulle nähert sich mehr einem regelmässigen

Oval, da jene Vertiefung, die Querfurche, an der Stelle, wo sich im Innern das Septum befindet, kaum noch bemerkbar und daher dieser Theil der Ampulle der übrigen Oberfläche mehr gleichförmig ist. Der Nerve tritt, nachdem er ungefähr ein Drittheil der Circumferenz der Ampulle gabelförmig umfasset hat, durch die Wand derselben hindurch, indem er, in unendlich feine Fäden sich auflösend, das gleich einem halbmondförmigen Wulste in die Höhle hineinragende, der Oeffnung in den gemeinschaftlichen Behälter ganz nahe gelegene Septum durchdringt, und nun an dessen Oberfläche tretend, die dieselbe überziehende, äusserst zarte Nervenpulpe bildet. Die beiden Enden dieses halbmondförmigen, wie reine Nervensubstanz aussehenden Septum verlieren sich allmählich in die Wandung der Ampulle, indem sie sich verflachen, und dabei etwas ausbreiten. Diese Einrichtung findet sich gleichförmig bei allen drei Ampullen. Die Vereinfachung dieses Apparates bei den Säugethieren und dem Menschen, im Vergleich zu den Reptilien und Vögeln, möchte vielleicht in Beziehung zu der höhern Entwicklung und Vervollkommnung der Schnecke bei jenen stehen.

Verrichtung des Labyrinths.

Sowohl auf die Nerven der Schnecke, als des häutigen Labyrinths pflanzen sich die Schallschwingungen vom Vorhofe aus durch das runde und ovale Fenster nur mittels des Cotunn'schen Wassers und der Glasfeuchtigkeit des Labyrinths fort. Die Nerven der Säckchen erhalten ihre Schwingungen vom Cotunn'schen Wasser; diess Wasser füllet den ganzen inneren Raum der Schnecke aus. Die Schallschwingungen wirken durch das runde Fenster, von der Paukenhöhle aus, auf das im Paukenhöhlengange der Schnecke enthaltene Wasser, durch dieses theilen sich die Schwingungen dem Spiralblatte mit, und werden von den auf dem Spiralblatte sich verzweigenden Nerven empfunden. Eben so wirken die Schallschwingungen durch das ovale Fenster

zunächst nur auf die Flüssigkeit des Vorhofes, auf die Flüssigkeit des mit dem Vorhof ein offner Verbindung stehenden Vorhofganges der Schnecke, und auf die Flüssigkeit, welche die häutigen Bogengänge und ihre Ampullen umgibt. Durch diese Flüssigkeit theilen sich die Schwingungen erst den häutigen Säckchen, und der in ihnen enthaltenen Glasfeuchtigkeit mit, werden durch die Otokonien verstärkt und concentrirt, und von den auf den häutigen Säckchen sich ausbreitenden Nerven empfunden. Licht- und Schallstrahlen gelangen daher auf etwas ähnliche Weise und durch ähnliche Medien zur Empfindung. Der wässerigen Flüssigkeit der Augenkammern entspricht die Cotunn'sche, der Linse die Otokonien, auf welche sich die Schallschwingungen concentriren, der Glashaut und Glasfeuchtigkeit die häutigen Säckchen mit ihrer Glasfeuchtigkeit, an welche sich die Hörnerven verbreiten, wie die Nervenhaut die Glashaut umgibt.

Das Cotunn'sche Wasser ist ein Secretionsprodukt der das Innere der Schnecke und alle ihre Theile, eben so alle Theile des knöchernen Labyrinths auskleidenden Membran, welche die Natur einer fibrös-serösen Haut hat, die verhältnissmässig ihrer Zartheit sehr reich an Blutgefässen ist, deren innere seröse Lamelle, wie alle serösen Häute an die Organe, die sie enthalten, wahrscheinlich auch an die häutigen Säckchen, Ampullen und Bogengänge übergeht, und sie überkleidet. Diess Secretionsprodukt gehört zu den wesentlichen Theilen für die Gehörsempfindung, und seine quantitative und qualitative Abweichung hat daher gewiss öfters Einfluss auf Gehörleiden. Die beschriebenen Cotunn'schen Wasserleitungen dienen entweder unmittelbar als Kanäle, oder durch Saugadern, welche durch dieselben verlaufen, zur Ableitung dieser sich beständig erzeugenden Flüssigkeit. B r e c h e t (l. c) behauptet aber, dass diese Wasserleitungen kein Wasser enthielten, sondern nur Kanäle zum Verlaufe von Blutgefässen seyen, und stützet seine Behauptungen auf Untersuchungen an Wallen, bei welchen die Substanz die-

ser Kanäle, durch welche Blutgefässe verlaufen, weicher, und für Auffindung der Blutgefässe günstiger ist.

Da die Schnecke und der Vorhof in offnem Zusammenhange stehen, so werden beide durch ein und dieselbe Schallschwingung, es mag solche, von der Paukenhöhle her, auf das ovale oder runde Fenster wirken, doch gleichzeitig afficirt. Durch dieselbe Communication wirkt auch der Schall, der sich vorzüglich nur der Schnecke mittheilt, gleichzeitig auch auf den Vorhof. Auf die Schnecke wirken, nebst Schallschwingungen von der Paukenhöhle her, auch solche, die sich durch die Schädelknochen fortpflanzen, wie ich Seite **253** angegeben habe, weil sie mit dem Schläfenbeine inniger verschmolzen ist, ihre Nerven mit dem knöchernen Spiralblatte selbst zusammenhängen, und daher mit den Knochen eine Continuität bilden, daher auch auf sie, als das Empfindende des Schalles, alle Schallschwingungen durch Schädelknochen zunächst einwirken müssen. Die Schnecke besteht aus harter Knochensubstanz, und ist von der härtesten des Felsenbeins umgeben, es ist zwischen ihr und der letzteren keine Gränze. Das Spiralblatt, durch dessen Schwingungen die Nerven afficirt werden, ist sehr elastisch, und sein freier Rand, mit welchem nur eine ebenfalls sehr elastische Fortsetzung der innern Haut der Schnecke, nur der seröse Ueberzug derselben zusammenhängt, ist der feinsten Schwingungen fähig, wie solche an den häutigen Säckchen nicht hervorgebracht werden können. Die Nerven der Schnecke bilden auf dem Spiralblatte Verzweigungen und sind härter, als die weichen pulpösen Nerven der Säckchen und Ampullen des Labyrinths. Auf die Nerven der letzteren können Schallschwingungen nur durch das sie umgebende Wasser, auf die Nerven der Schnecke aber zugleich unmittelbar durch Knochen wirken. (Die Beschreibung der Nerven der Schnecke sieh Th. IV. S. 501). Die Schnecke ist daher mehr zur Aufnahme elastischer feiner Schallschwingungen geeignet, die auch vom Vorhofe aus durch das runde Fenster

auf sie einwirken. Doch wirken diese Schwingungen, nach oben angegebener Verbindung zugleich auch auf den Vorhof.

Die häutigen Säckchen des Vorhofes und die Ampullen sind jedoch die vorzüglichsten Organe der Gehörempfindung, denn

1) an sie verbreiten sich die meisten Zweige des Hörnerven (das vordere Bündel des Hörnerven Tab. IX. Fig. XVII. l. gibt o Zweige an das halbelliptische Bläschen, oder an den Sinus medianus nach Brechet, m an die vordere Ampulle, und n an die Ampulle der äussern halbzirkelförmigen Röhre. Das hintere Bündel p gibt, nach Abgabe des Nerven für die Schnecke r, einen Ast an das halbrundliche Säckchen q, und bei c einen Zweig an die Ampulle der hinteren häutigen Röhre. (Die Beschreibung dieser Nerven nach Sömmerring Th. IV. S. 502).

Die beiden häutigen Säckchen und die drei Ampullen erhalten Nervenzweige vom Hörnerven, und die Zweige an die Säckchen verbreiten sich in der Gegend der Otokonien.

Von den Nerven an die drei Ampullen und an die beiden häutigen Säckchen verbreiten sich letztere an den Säckchen, vorzüglich in der Nähe der Otokonien, ohne jedoch mit diesen in unmittelbaren Zusammenhang zu kommen. Da wo an den Säckchen die Nerven sich ausbreiten und in der Nähe der Otokonien sich befinden, zeigen dieselben einen weisslichen Fleck. Die Otokonien scheinen daher Tonleiter für die Nerven zu seyn, sie ersetzen im Labyrinthe die starren Theile der Schnecke, und theilen, wie das Spiralblatt in der Schnecke die durch die Cotunn'sche und Glas-Feuchtigkeit ihnen mitgetheilten Schwingungen in verstärktem und concentrirtem Grade den Nerven mit.

2) Die Schallschwingungen können sowohl durch die Gehörknöchelchen, als unmittelbar von der Paukenhöhle durch das grössere, dem Trommelfelle mehr ge-

rade gegenüber liegende ovale Fenster dem Vorhofe mitgetheilt werden. Doch geschieht auch die Mittheilung mittels der Gehörknöchelchen nicht durch unmittelbaren Eindruck des Fusstritts des Steigbügels auf den häutigen Sack des Vorhofes, sondern nur mittels der Cotunn'schen Flüssigkeit, die sich zwischen dem Fusstritte, und dem in seiner Nähe liegenden häutigen Säckchen befindet. Der Steigbügel überträgt den Schall nur auf die Cotunn'sche Flüssigkeit.

3) Der Vorhof ist ursprünglich das Organ der Gehörsempfindung, bei niederen Thieren ist noch keine Spur von Schnecke und Bogengengängen vorhanden, während der Vorhof in Form einer mit Flüssigkeit gefüllten Höhle, an welche der Hörnerve geht, und die äusserlich mit einer Haut verschlossen ist, das einzige wesentliche Organ der Gehörs-Empfindung ist.

Selbst die Bogengänge scheinen noch wichtiger, als die Schnecke zu seyn, da sie fast bei allen Wirbelthieren gebildet sind, während die Schnecke bei allen niederen Wirbelthieren fehlt, und selbst bei Vögeln noch sehr klein ist. Die Annahme, dass die Bogengänge die Erkenntniss der Richtung des Schalls begründen, ist unerwiesen. Sie scheinen vielmehr, als Anhänge des grösseren häutigen Säckchens nur zur Verstärkung der Empfindung des Schalls beizutragen.

Die Schallwellen werden nach dem Vorherigen mittels des Cotunn'schen Wassers zum häutigen Labyrinth, zur gläsernen Ohrfeuchtigkeit, zu den Otokonien, und durch das runde Fenster und die Vorhofsöffnung der Schnecke zum Spiralblatt derselben fortgeleitet. Das Cotunn'sche Wasser hat wahrscheinlich zugleich die Bestimmung, die Schwingungen der Wände der häutigen Theile des Vorhofs, der häutigen Bogengänge und des Spiralblatts zu beschränken. Die etwas consistentere Glasfeuchtigkeit, und die darin enthaltenen Otokonien hemmen selbst wieder die Schwingungen der Cotunn'schen Flüssigkeit. Aus dem Vorhandenseyn der

beiden Flüssigkeiten, die alle Höhlen des Labyrinths gleichförmig ausfüllen, und der den Schall concentrirenden Otokonien geht nach Brechet hervor, dass die Töne im Ohre durchaus nicht wiederhallen, oder lange verweilen, oder sich verwirren, etwa vermöge einer Wirkung, ähnlich der der Dämpfer eines Fortepianos: Erscheinungen, von denen die Erläuterung zu geben, der Physiologie bis jetzt noch nicht möglich gewesen ist.

Am menschlichen Gehörorgane sind alle Theile des Labyrinths für die Function des Hörens zu einem innigen Ganzen vereiniget. Doch können sich Vorhof und Schnecke auch wechselseitig zum Theile ersetzen; bei Leiden des Vorhofes, bei Zerstörung der Gehörknöchelchen und verhinderter Fortpflanzung des Schalles durch dieselben an das ovale Fenster des Vorhofes, und bei krankhaften Veränderungen des Vorhofes oder von Theilen desselben kann das Hören noch durch Einwirkung von Schallschwingungen durch das runde Fenster auf die Schnecke erhalten werden, und so umgekehrt. Das Gehörorgan ist in dieser Hinsicht noch vollkommner als das Auge, es ist wie das Auge doppelt vorhanden, wir hören mit zwei Ohren, wie wir mit zwei Augen sehen; allein in jedem Gehörorgane selbst wiederholet sich eine Duplicität durch die Schnecke und das häutige Labyrinth. Denn obgleich die Schnecke, wie die Bogengänge dem Vorhofe nur zur Vervollkommnung des Gehörs beigegeben sind, so kann doch wie durch den Vorhof auch durch die Schnecke für sich Gehörsempfindung, wenn auch gleich in geringerem Grade begründet werden.

Von den Blutgefässen des Gehörorgans.

Die einzelnen Theile des Ohrs erhalten viele Arterienzweige von verschiedenen Aesten der äussern und innern Kopfpulsader, und die eigentliche Centralarterie des Gehörs, die innere Ohrpulsader, die sich im Labyrinthe verzweigt, entspringt aus einem Aste der Un-

terschlüsselpulsader, der zugleich dem Gehirne angehört, aus der Basilararterie, die am Hirnknoten durch Vereinigung der beiden Wirbelpulsadern gebildet wird (Gefässlehre S. 512). Ich habe diese Arterien theils schon in meiner Gefässlehre, theils bei der Beschreibung einzelner Theile des Ohrs angegeben. Als Anhang folgt daher nur noch eine kurze Zusammenstellung dieser Arterien. Das äussere Ohr erhält viele Zweige von der hinteren Ohrpulsader, oder der Hinterhauptspulsader (Gefässlehre S. 481), und von der Schläfenpulsader, aus welcher Zweige an den vorderen und oberen Theil des äussern Ohrs gehen, und sich mit den vorher angegebenen Zweigen verbinden (S. 486) Der Gehörgang, seine innere Haut und die Ohrschmalzdrüschen erhalten Zweige von der Arteria stylomastoidea, einem Zweige der art. occipital. und von der arter. tympanica, die ein Zweig der Art. maxillaris interna oder temporalis ist (Gefässlehre S. 484). Das mittlere Ohr, das Trommelfell, die Paukenhöhle, die Muskeln der Gehörknöchelchen, die Zellen des Zitzenfortsatzes, die Eustach'sche Röhre erhalten ihre Arterien, aus der Art. stylomastoidea (S. 482), aus der art. maxillaris interna, tympanica, occipitalis, auricularis posterior meningea media; der Rachenhöhlentheil der Eustach'schen Röhre erhält auch Zweige von Arterien der Rachenhöhle, von der arter. pharingea adscendens (Seite 487). Diese Arterienzweige an die einzelnen Theile des mittleren Ohrs sind sehr unbeständig: öfters gibt selbst die innere Kopfpulsader einen oder den anderen Zweig in die Paukenhöhle. — Das Labyrinth erhält seine Arterien aus der inneren Ohrpulsader, welche aus der arteria basilaris entspringt. Sie tritt mit dem Hörnerven in das innere Gehörloch, und theilt sich da in zwei Aeste, in einen für die Schnecke, die arteria cochleae, und in einen für den Vorhof, arteria vestibuli; diese beiden dünnen Aeste entspringen öfters schon getrennt, näher oder entfernter von einander aus der Basilararterie: die erstere verzweigt sich an alle Theile im in-

nern der Schnecke, die Arterie des Vorhofs an die häutigen Säckchen, die Ampullen und an die häutigen Bogengänge; der äussere und vordere Bogengang erhalten Zweige aus Arterien der Paukenhöhle. Ob die Schnecke und das häutige Labyrinth auch auf anderen Wegen Blutgefässe erhalten, ist ungewiss. Brechet nimmt an, dass die Wasserleitungen zum Durchgange für Blutgefässe bestimmt seyen.

Unter den Venen des Ohrs sind die des innern Ohrs noch sehr unvollkommen beschrieben. Die Venen des äussern Ohrs gehen in Venen in der Hinterhauptsgegend und in oberflächlichere und tiefere Aeste der hinteren Gesichtsvene über.

Noch weniger ist von den Saugadern des inneren Ohrs bekannt. Ich habe schon bei Beschreibung der Wasserleitungen angegeben, dass es wahrscheinlich ist, dass sie zum Durchgange für Saugadern bestimmt sind. Die äussern Saugadern des Ohrs gehen in Saugadern über, welche die Schläfenarterie und Hinterhauptsarterie begleiten.

Nerven des Ohrs.

Nebst dem eigentlichen Hörnerven besitzen mehrere Theile des Ohrs noch viele Aeste und Zweige von anderen Nerven, die der Empfindung, den Verrichtungen solcher Theile, den Absonderungen, den Bewegungen der Muskeln des äusseren und mittleren Ohrs vorstehen, und den Consens mit anderen Organen und mit dem sympathischen Nerven vermitteln. Diese verschiedenen Nervenzweige des äussern und mittleren Ohrs habe ich bei Beschreibung der Nerven angegeben, von welchen sie ihren Ursprung nehmen. Ich gebe hier nur eine kurze Zusammenstellung derselben.

Von Cervicalnerven gibt der von dem dritten entspringende grosse Ohrnerve und der kleinere Hinterhauptsnerve Zweige an das äussere Ohr (Th. IV. S. 545). Von Hirnnerven gibt der dritte Ast des fünften Paars den vorderen Ohrnerven, aus diesem dem äusseren Ohre und Gehör-

gange Zweige (Seite 469). Der Gesichtsnerve gibt Zweige an Muskeln der Gehörknöchelchen (491), hintere Ohrnerven (493), vordere Ohrnerven (493); der Gesichtsnerve steht mit dem Hörnerven selbst in Verbindung (489 und 490). Die Chorda Tympani gibt Zweige an Hörmuskeln (491), begründet Consens zwischen Geschmacks- und Gehörorgan. Viele Nerven kommen aus Ganglien, welche der sympathische Nerve mit Hirnnerven bildet, welche verschiedene Theile des Gehörorgans mit Zweigen versehen, und einen ausgebreiteten Consens des Hörnerven mit anderen Hirnnerven, und des Gehörs mit vielen anderen Organen und organischen Verrichtungen begründen Der Ramus petrosus superficialis major des Ganglii sphenomaxillaris oder nasalis begründet durch seine Verbindung mit dem Facialis und die Verbindung von diesem mit dem Hörnerven Consens mit anderen Organen, welche Zweige aus demselben Ganglio erhalten z. B. mit dem Geruchsorgane (S. 460, 499). Das Ganglion oticum am dritten Aste des fünften Paars gibt einen Zweig an den Tensor Tympani (Seite 467), dieser Zweig wird durch Rückwirkung des Ramus petrosus superficialis major auf das Ganglion oticum auch sympathisch zum Einflusse auf den Paukenfellspanner bestimmt, daher selbst der Name dieses Ganglions (S. 513). Dasselbe Ganglium steht durch den Ramus petrosus superficialis minor mit den Nerven des innern Ohrs in Verbindung (S. 468); und begründet einen innigen Consens mit dem sympathischen Nervensysteme (488). Aus dem Ganglio petroso am 9ten Hirnnervenpaare, entspringt der für Gehörorgan wichtige Jacobson'sche Nerve; er gibt den Nerven der Paukenhöhle, welcher Verbindung des sympathischen Nerven mit dem Hörnerven vermittelt (506), er steht der Absonderung der Drüschen an der Ohrtrompete (506, 512) und der innern Haut der Paukenhöhle vor (505): er gibt einen Zweig an das secundäre Trommelfell (507); er vermittelt Consens des Gehör- mit dem Geschmacks- und Geruchs-Organe (511);

er steht mit dem Kopftheile des sympathischen Nerven, mit dem Plexus caroticus in Verbindung (506), und vermittelt dadurch Consens mit allen Hirnnerven, mit welchen sich Zweige des Kopftheils des sympath. Nerven verbinden. Aus dem Ganglio des Vagus entspringt zum Theile der Ohrast (515), der mehrere feine Zweige an das Ohr und die Ohrschmalzdrüschen gibt, und auf die Absonderung derselben Einfluss hat: der Vagus begründet einen ausgebreiteten Consens zwischen Gehörorgan und anderen Organen, selbst denen der Verdauung (523—582). Noch einige sympathische Affectionen des Hörnerven und des Gehörs sind bei Beschreibung des sympathischen und anderen Nerven angegeben.

In der bisherigen Beschreibung der Sinnesorgane habe ich eine grosse Zahl von Schriften über dieselben angegeben. Für die vollständige Literatur verweise ich, wie bisher bei mehreren Theilen der Anatomie auf E. H. Weber vierte Ausgabe von Friedr. Hildebrandt's Anatomie, 2ter Band, Braunschweig 1830. Seite 511 bis 516 über die Haut und alle Theile derselben. 4ter Band 1832. S. 104 über das Geruchsorgan. S. 41 bis 49 über das Sehorgan. S. 7 bis 12 über das Gehörorgan.

Knochen- und Bänder-Lehre.

I.

Beschreibung dazu gehöriger Abbildungen.

Beschreibung der ersten Platte

zur

Knochen- und Bänder-Lehre.

Fig. I bis V stellen die Knochen des Schädelgewölbes so auseinander gelegt dar, dass sie, sämmtlich von ihrer inneren oder Hirnfläche angesehen, ein deutliches Bild des wechselseitigen Zusammenhanges ihrer Ränder, ihrer Verbindungen zu einem Ganzen geben. Nur das Riechbein ist Fig. VII schief von oben, und Fig. VIII von der Seite angesehen zur Uebersicht seiner einzelnen Theile, ausser seiner natürlichen Lage zwischen dem Riechbeinausschnitte des Stirnbeins Fig. I. 5. *. *. 13, und zwischen dem vorderen Rande der kleinen oder schwertförmigen Fortsätze des Keilbeins Fig. III. 22 zur Seite der übrigen Knochen des Schädelgewölbes dargestellt. Diese Auseinanderlegung der Knochen des Schädelgewölbes gewährt zugleich eine deutliche Ansicht der drei Schädelwirbel, wobei

nicht zu verkennen ist, dass die eigentliche Beschaffenheit eines Wirbels von dem hintersten bis zum vordersten Schädelwirbel sich allmählich verliert Den hintersten Schädelwirbel bildet Fig. V. das Hinterhauptsbein, den mittleren oder zweiten Schädelwirbel bildet Fig. III der hintere Theil des Körpers des Keilbeins 8 mit den beiden seitlichen grossen Flügeln 9 den Schläfenbeinen Fig. IV. und Scheitelbeinen Fig. II, den dritten oder vordersten Wirbel des Schädelgewölbes der vordere Theil des Körpers des Keilbeins 1 mit den kleinen oder schwertförmigen Flügeln 2, das Riechbein Fig. VII und Stirnbein Fig. I.

Fig. I.

Stirnbein.

1. 1. Innere oder Hirnfläche des Stirntheiles des Stirnbeins.
2. Augenhöhlentheil.
3. Nasentheil oder Nasenfortsatz.
4. Kamm des Stirnbeins, der gegen den oberen Rand des Stirnbeins hin in die Rinne 4 übergeht. Kamm und Rinne dienen zur Anlage des oberen Sichelblutleiters.
5. Das blinde Loch.
6. Oberaugenhöhlenrand.
7. Ein Ausschnitt oder Loch oder beides am Oberaugenhöhlenrande, an demselben öfters auch eine stachelförmige Hervorragung, Rollstachel.
8. 9. Jochfortsatz des Stirnbeins.
10. Nasenstachel.
11. Eingang in die Stirnhöhlen.
12. Kranznathrand.
*14. Ränder zur Verbindung mit den grossen und kleinen Flügeln des Keilbeins.
13*. Riechbeinausschnitt, der in seinem hufeisenförmigen Umfange mit der Siebplatte des Riechbeins sich verbindet.

Fig. II.

Scheitelbein.

1. Oberer oder Pfeilrand.
2. Vorderer oder Kranzrand.
3. Hinterer oder Lambdarand.
4. Unterer, Schuppen- oder Schläfenrand.
5. Vorderer oberer oder Stirnwinkel.
6. Hinterer oberer oder Hinterhauptwinkel.
7. Vorderer unterer oder Keilbeinwinkel.
8. Hinterer unterer oder Zitzenwinkel, dessen breiterer Theil auch Zitzenrand genannt wird.
9. 9. Fingerförmige Eindrücke an der inneren oder Hirnfläche.
10. Rinne, die beide Scheitelbeine für den Verlauf des oberen Sichelblutleiters bilden.
11. Baumförmig verzweigte Furche, in welcher die mittlere harte Hirnhautpulsader verläuft.

Fig. III.

Keilbein.

1. Sattelförmige Vertiefung auf der Oberfläche des Keilbeinkörpers.
2. Die beiden kleinen oder schwertförmigen Flügel.
3. Vordere geneigte Fortsätze.
4. Sehnervenloch.
5. Mittlere geneigte Fortsätze.
6. Hintere geneigte Fortsätze.
7. 8. Hintere oder Blumenbach'sche Abdachung, oder Rücklehne des türkischen Sattels. Unterhalb 8 hintere Seite des Körpers des Keilbeins, die sich mit 15 Fig. V. der vorderen Fläche des Zapfentheils des Hinterhauptbeins verbindet.
9. Innere oder Hirnfläche der grossen Keilbeinflügel.
10. 11. Ränder des Keilbeins, die sich mit dem Felsen- und Schuppentheile des Schläfenbeins verbinden, in der

Gegend von 10 am hinteren spitzigen Winkel das Stachelloch.
12. Rundes Loch.
13. Eiförmiges Loch.
14. Oberaugenhöhlenspalte.
15. Rand, der sich mit dem Schuppentheile des Schläfenbeins verbindet.
16 bis 20 absteigende oder Gaumenflügel, 16 innerer Flügel, 17 äusserer Flügel, 19 hakenförmiger Fortsatz desselben, 18 Flügelgrube, 20 Zwischenflügelausschnitt, welchen der pyramidenförmige Fortsatz des Gaumenbeins ausfüllet.
22. Vorderer Rand des Körpers und der schwertförmigen Flügel des Keilbeins, welcher an den hinteren Rand der Siebplatte des Riechbeins gränzet.
21. 23. Vorderer Rand des grossen Flügels, der sich bei 21 mit dem Stirnbeine, bei 23 mit dem Keilbeinswinkel des Scheitelbeins verbindet.

Fig. IV.

Schläfenbein.

1. Innere oder Hirnfläche des Schuppentheils mit den fingerförmigen Eindrücken.
2. Rand, der sich mit dem grossen Flügel des Keilbeins verbindet.
3. 4. 5. Schuppenrand.
6. Hinterer oder Zitzenrand.
7. Felsenrand.
8. Zitzenfortsatz.
9. Griffelfortsatz.
10. 11. Sigmaförmige Grube.
* Rinne für den oberen Felsenblutleiter.
12. Ritze für die hintere Cotunnische Wasserleitung.
13. Inneres Gehörloch.
14. 15. Innere und äussere Oeffnung für den Kanal der Kopfpulsader.

16. Griffelwarzenloch.
17. Drosselader-Grube oder Ausschnitt.

Fig. V.

Hinterhauptsbein.

1. 1. 1. 2. Hinterer platter Theil desselben.
3. Seitenrand des Grundstücks, der sich mit dem Felsentheile des Schläfenbeins verbindet.
4. 4. Kreuzförmige Erhabenheit, 4 in der Gegend des Hinterhauptslochs der untere Schenkel, 4 der seitliche Schenkel, bildet eine Rinne zur Aufnahme des queren Blutleiters.
5. Innere Erhabenheit des Hinterhauptbeins.
6. Grube für den hinteren Lappen des grossen Hirns.
7. Grube für das kleine Hirn.
8. Drosseladerfortsatz.
9. Drosseladerrinne.
10. Stumpfe Fortsätze, zwischen welchen das verlängerte Rückenmark liegt.
11. Eingang in das vordere Gelenkloch.
12. Gelenkfortsatz.
13. Vertiefung auf der Oberfläche des Grundstücks zur Aufnahme des verlängerten Rückenmarks.
14. Grosses Hinterhauptsloch.
15. Vorderer Rand des Grundstücks, der sich mit der hinteren Seite des Körpers des Keilbeins Fig. III unter 8 verbindet.
16. Linker Rand des Grundstückes, der an den Felsentheil des Schläfenbeins gränzet.
17. Drosseladerausschnitt, der mit einem gegenüberstehenden Ausschnitt am Felsentheil des Schläfenbeins das Drosseladerloch bildet.
18. Vorderes Ende des seitlichen Randes des hinteren platten oder Schuppentheils.
19. 19. Aeussere Oberfläche des platten Theils des Hinterhauptbeins.

Fig. VI.

Aeussere und untere Seite des Schläfenbeins.

1. Schuppentheil.
2. 3. 4. 5. *. Jochfortsatz, 2. * Ende und Rand desselben, der sich mit dem Jochbeine verbindet, 3 obere, 4 untere Wurzel, 5 Gelenkhügel.
6. 7. Gelenkgrube zwischen beiden Wurzeln.
8. Zitzenfortsatz.
9. Zitzenausschnitt.
10. Griffelfortsatz.
11. Eingang, 12 Ausgang des Kanals für die Hirnpulsader.
13. Aeusseres Gehörloch.
14. Eingang in den knöchernen Theil der Eustach'schen Trompete.
15. Griffelwarzenloch.
16. Felsenrand.
17. Ausschnitt für die Drosselader.
18. 19. Zitzenrand.
20. 21. Schuppenrand.

Fig. VII.

Siebbein von oben und links angesehen.

1. Obere Fläche oder Siebplatte.
2. Hahnenkamm.
3. 3. Senkrechte Platte.
4. Aeussere Seite des Labyrinths, oder Papierknochen.
5. Zwei Zellen des Labyrinths durch Hinwegnahme des sie bedeckenden Knochenplättchens geöffnet.
6. Gegend, an welcher sich zwischen dem oberen Rande des Papierknochens und dem Riechbeinausschnitte des Stirnbeins das Riechbeinnervenloch (foramen ethmoidale befindet.
7. Hakenförmiges Blättchen.
8. 8. Das näher an der Siebplatte stehende 8 bezeichnet die hintere Spitze der mittleren Muschel, das bei

3 stehende 8 die hintere Spitze der senkrechten Platte.

9. Siebförmig durchlöcherte Gegend der Siebplatte.
10. Vordere Spitze der senkrechten Platte.
11. Eine aufgebrochene Zelle des Labyrinths.
12. 5. Labyrinth.

Fig. VIII.

Riechbein von unten angesehen.

1. Senkrechte Platte.
2. Die mittlere Muschel.
3. 4. Labyrinth.

Fig. IX.

Joch- oder Wangenbein.

1. Aeussere oder Gesichtsfläche.
2. Obere oder Augenhöhlenfläche.
3. Augenhöhlenrand.
4. Kinnbackenfortsatz.
5. Schläfenfortsatz.
6. Stirnfortsatz.

Fig. X.

Rechter Oberkiefer.

1. Obere oder Augenhöhlenfläche.
2. Unterer Rand der Augenhöhle.
3. Rand, der sich mit dem Augenhöhlenrande des Jochbeins verbindet.
4. Rand, der sich mit dem Thränenbeine verbindet.
5. Rand, der sich mit der Papierplatte des Siebbeins verbindet.
6. Hinterer freier Rand, der mit dem gegenüberstehenden freien Rande des grossen Flügels des Keilbeins die Unteraugenhöhlenspalte bildet.

6. 1. Unteraugenhöhlen - Kanal.
7. 8. 9. Gesichtsfläche.
7. Zahnfortsatz.
8. Unteraugenhöhlen - Loch.
9. Kiefergrube.
10. Rauhe Oberfläche des Jochfortsatzes, die sich mit dem Jochbeine verbindet.
11. Kieferhöcker.
12. Nasen- oder Stirnfortsatz.
13. Joch- oder Backenfortsatz.
14. Nasenkamm.
* Vordere Nasenstachel.
* Nasenausschnitt.
15. 15. Zahnhöhlenerhabenheiten.
16. Eingang in eine Zahnhöhle.

Fig. XI.

Innere oder Nasenseite des Oberkiefers.

1. Gaumenfortsatz.
2. Rauhe Fläche, an welcher beide Oberkiefer sich miteinander verbinden.
3. Stirnfortsatz.
4. Kiefer- oder Highmor's - Höhle, aufgebrochen, um ihre Grösse zu sehen.
5. Thränenkamm zur Bildung des Thränenkanals.
* Nasenkamm.
* Vordere Nasenstachel.
7. Rand des Stirnfortsatzes, der sich mit dem Stirnbeine verbindet.
8. Rand, der mit dem anliegenden absteigenden Keilbeinflügel und mit dem Gaumenbeine den Kieferkeilbeinkanal bildet.
9. Gegend am hinteren Theile des Gaumenfortsatzes des Oberkiefers, mit welchem sich der Gaumenfortsatz des Gaumenbeins verbindet.
10. Rand des Gaumenfortsatzes, der mit dem gegenüberstehenden die Gaumennath bildet.
11. Vorderer Gaumenkanal.

Fig. XII.

Gaumenbein von der innern Seite angesehen.

1. Der horizontale oder Gaumentheil.
2. Der pyramidenförmige Fortsatz.
3. Hinteres Gaumenloch.
4. 5. 6. Der senkrechte oder aufsteigende Theil. 4 untere, 5 obere quere Linie an der inneren Seite desselben.
7. Augenhöhlentheil mit der kleinen Augenhöhlenfläche.

Fig. XIII.

Unterkiefer.

1. Das Kinn.
2. Vorderes Kieferloch.
3. Hinteres Kieferloch.
4. Kieferwinkel.
5. Kronfortsatz.
6. Gelenkfortsatz.

Fig. XIV.

Keilbein von vorne, unten und rechts angesehen.

1. Grosser Flügel, Schläfenfläche,
2. Augenhöhlenfläche desselben.
3. Rand des grossen Flügels, der sich mit dem Stirnbeine verbindet.
4. Rand, der sich mit dem Jochbeine verbindet.
5. Rand, der sich mit dem Schläfenwinkel des Scheitelbeins verbindet.
6. Vorderer geneigter Fortsatz am kleinen Flügel des Keilbeins.
7. Oberaugenhöhlenspalte.
8. Sehnervenloch.

9. Vorderer Rand der schwertförmigen Flügel, verbindet sich mit dem Riechbein.
10. Eingang in die Keilbeinshöhle der linken,
11. Eingang in die Keilbeinshöhle der rechten Seite.
12. Bertin'sches Knöchelchen oder Keilbeinshörnchen.
13. Keilbeinschnabel.
14. Vordere Oeffnung des Vidischen Kanals.
15. Rundes Loch.
16. Aeusserer,
17. innerer Flügel des absteigenden Keilbeinflügels.
18. Zwischenflügelausschnitt.
19. Kleines Knochenplättchen an der hinteren Spitze des grossen Flügels.
20. Stachelloch.
21. Ovales Loch.

Fig. XV.

Schädel von der unteren Seite angesehen.

1. Nasenbeine.
2. Oberaugenhöhlenloch am Stirnbeine.
3. Scheidewand der Nase.
4. Unteraugenhöhlenloch am Oberkiefer.
5. Jochbein.
6. 7. 8. Jochfortsatz des Schläfenbeins, 6 obere Wurzel desselben, über welchem sich das äussere Gehörloch befindet, 7 untere Wurzel des Jochfortsatzes, 8 die Vereinigung beider Wurzeln mit dem Gelenkhöcker.
9. Gelenkgrube des Unterkiefers zwischen beiden Wurzeln.
10. Die Glaser'sche Spalte.
11. Zitzen-Warzenfortsatz.
12. Griffelfortsatz.
13. Zitzeneinschnitt.
14. Griffelwarzenloch.
15. Eingang und
16. Ausgang des Kopfpulsaderkanales.
17. Eingang in die Eustach'sche Röhre.

18. Drosseladerloch.
19. Harter Gaumen durch den Gaumenfortsatz des Oberkiefers gebildet.
20. Horizontaler Theil des Gaumenbeins, welcher den hinteren Theil des harten Gaumens bildet.
21. Vorderes Gaumenloch.
22. Hinteres Gaumenloch.
* Hinterster Theil der unteren Muschel.
23. 24. 25. Der absteigende Keilbeinflügel.
26. Pflugscharbein.
27. Das eiförmige Loch.
28. Stachelloch.
29. Zapfentheil des Hinterhauptsbeins.
30. Gelenkkopf desselben.
31. Hinteres Gelenkloch.
32. Das grosse Hinterhauptsloch.
33. Aeusserer Hinterhauptshöcker.
34. Längliche Erhabenheit oder Kamm.
35. Obere und
36. untere halbkreisförmige Linie.
37. Zitzennath.
38. Lambdanath.
39. Zitzenwinkel des Scheitelbeins.

Fig. XVI.

Erster oder oberster Halswirbel oder Träger.

1. 2. Hinterer Bogen, 1 hintere, mittlere Erhabenheit, oder hinterer Höcker.
3. Obere Gelenkfläche am Seitentheile.
4. Querfortsatz.
5. 6. Vorderer Bogen, 6 die kleine Gelenkfläche an der inneren Seite desselben zur Articulation mit dem Zapfen des zweiten Halswirbels.
7. Wirbelloch.
8. Wirbelpulsaderloch.

Fig. XVII.

Zweiter Halswirbel oder Träger.

1. Körper.
2. Zapfen- oder zahnförmiger Fortsatz.
3. Oberer schiefer oder Gelenkfortsatz.
4. Querfortsatz.
5. Unterer schiefer Fortsatz.
6. Dornfortsatz,
7. Spalte an der Spitze desselben.
8. Wirbelloch.

Fig. XVIII.

Sechster Halswirbel.

1. 2. Gelenkfläche des Körpers, 1 mittlerer weicherer, 2 äusserer festerer, faserknorpliger Theil des Zwischenwirbelknorpels.
3. Gespaltener Dornfortsatz.
4. Oberer schiefer Fortsatz.
5. Querfortsatz mit dem Wirbelpulsaderloche.
6. Rückenmarksloch.

Statt der kleinen Abbildungen des Schädels mit den Gall'schen Organen Fig. I. II. III sind dieselben in natürlicher Grösse nach Gall mit Angabe der Organe N. T. IX abgebildet.

Beschreibung der zweiten Platte

zur

Knochen- und Bänder-Lehre.

Fig. I.

Bänder zwischen Unterkiefer und Schläfenbein.

1. Durchschnitt am Schuppen-
2. Durchschnitt am Zitzentheile des Schläfenbeins.
3. Warzeneinschnitt.
4. Jochfortsatz.
5. Kapselband des Unterkiefers vom Umfange der Gelenkgrube am Schläfenbein entspringend.
6. Dessen Insertion am Halse des Unterkiefers.
7. Seitenband für den Unterkiefer.
8. Griffelkieferband.
9. Griffelfortsatz.
10. Aeusseres Gehörloch.
11. Kronfortsatz des Unterkiefers.

Fig. II.

Vorherige Bänder von der hinteren Seite am Unterkiefer angesehen.

1. Warzenfortsatz des Schläfenbeins.
2. Griffelfortsatz.
3. Seitenband für den Unterkiefer.
4. Griffelkieferband.
5. Hinteres Kieferloch.

Fig. III.

Durchschnitt des Gelenkes des Unterkiefers.

1. Der durchschnittene Zwischenknorpel dieses Gelenkes.
2. Aeusseres Gehörloch.
3. Griffelkieferband.
4. Kronfortsaz des Unterkiefers.

Fig. IV.

Das Grundstück des Hinterhauptbeins von oben angesehen mit den drei obersten Halswirbeln, von welchen die Bögen hinweggenommen sind.

1. Vorderer Rand des Grundstücks des Hinterhauptbeins,
2. Oberfläche desselben.
3. 4. Gemeinschäftliche Bandmasse zwischen dem Grundstücke des Hinterhauptbeins und der hinteren Seite der Körper der drei bis vier oberen Halswirbel im Rückenmarkskanale, oder oberster Theil des inneren Längenbandes der Wirbelsäule.
5. Vorderes Gelenkloch des Hinterhauptbeins.
6. 7. Theile der Seiten- oder Flügelbänder,
8. Oberer schiefer oder Gelenkfortsatz des Trägers.
9. Querfortsatz desselben.
10. Durchschnitt des hinweggenommenen hinterenBogens.

11. Gelenk zwischen dem unteren schiefen oder Gelenkfortsatz des Trägers und dem oberen schiefen oder Gelenkfortsatz des Umdrehers, welche von einem Kapselbande umgeben sind.
12. 13. Die Stellen, an welchen die Bögen des Umdrehers und dritten Halswirbels hinweggenommen sind.
14. Gegend, an welcher der hintere und seitliche Theil des Hinterhauptbeins hinweggenommen sind.

Fig. V.

Dieselben Wirbeldurchschnitte, wie in vorheriger Figur, mit Hinwegnahme des obersten Theils des innern Längenbandes der Wirbelsäule.

1. Vorderes verschliessendes Band zwischen dem vorderen Bogen des Trägers, und dem vorderen Rande des grossen Hinterhauptloches.
2. Köpfchen des Zapfens oder zahnförmigen Fortsatzes des Umdrehers,
3. Querband desselben.
4. Seitliches oder Flügelband.
5. Vorderes Hinterhauptsloch.
6. Aufhängeband des Zahnfortsatzes.
8. Ein Theil des hinteren Längenbandes.

Fig. VI.

Senkrechter Durchschnitt in der Medianlinie des Hinterhauptbeins und der drei obersten Halswirbel.

1. Durchschnittenes Grundstück des Hinterhauptbeins,
2. Stumpfer Fortsatz auf demselben.
3. Vorderes Gelenkloch des Hinterhauptbeins.
4. Durchschnittener hinterer platter Theil des Hinterhauptbeins,

5. 6. Hinteres verschliessendes Band.
7. Erstes Zwischenwirbelloch zwischen Hinterhauptbein und Träger.
8. Zwischenschenkelband zwischen dem Bogen des Trägers und Umdrehers.
9. Durchschnitt des Bogens des Trägers.
10. Zwischenschenkelband zwischen dem Bogen des Umdrehers und des dritten Halswirbels.
11. Zwischenwirbelloch zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel.
12. Durchschnittenes Querband für den Zahnfortsatz.
13. Rechtes Flügelband.
14. Vorderes verschliessendes Band.
15. Oberster Theil des vorderen Längenbandes.
16. Vorderer Höcker des Trägers.
17. Zwischenwirbelloch zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel.
18. Dornfortsatz des Umdrehers.
19. Dornfortsatz des dritten Halswirbels.

Fig. VII bis X.

Verschiedene Theile des Beckens und Bänder zwischen denselben.

Fig. VII.

1. Fünfter oder letzter Lendenwirbel.
2. Zwischenwirbelknorpel zwischen dem Körper des letzten Lendenwirbels und dem des ersten Kreuzbeinwirbels.
3. Unterster Theil des vorderen Längenbandes.
4. 5. Vorderes oberes Lendenwirbel-Darmbeinband.
6. Vorderes unteres Lendenwirbel-Darmbeinband.
7. Darmbeinkamm.
8. Vordere obere Darmbeinspitze.
* Oberstes vorderes Kreuzbeinloch.

9. 10. Sehnig-knorplige Schambeinverbindung.
11. Bogenförmiges Band am Schambogen.
12. Höcker am queren Aste des Schambeins.
13. Verschliessende Membran.
14. Pfannenausschnitt.
15. Pfanne.
16. 17. Knorplichter Rand der Pfanne.
18. Schwanzbein mit dem vorderen Kreuzschwanzbeinbande.
19. Innere Oberfläche des Darmbeins.
20. Gegend der Verbindung zwischen Darmbein und Kreuzbein.
21. Stachel-Kreuzbeinband.

Fig. VIII.

1. Zwischenwirbelknorpel auf der Oberfläche des Körpers des fünften Lendenwirbels.
2. Rückenmarkskanal.
3. Zwischendornband zwischen dem Dornfortsatze des letzten Lendenwirbels und den falschen Dornfortsätzen des Kreuzbeins, das sich bis an das Schwanzbein herab erstreckt.
4. Oberes Darmbein-Lendenwirbelband.
5. Darmbeinkamm.
6. Unteres Lendenwirbel-Darmbeinband.
7. 7. Hintere seitliche Darmbein-Kreuzbeinbänder.
8. Hintere Heiligbeinlöcher.
9. Hinteres langes Darmbein-Kreuzbeinband.
10. 11. 12. 13. Sitzbeinhöcker-Kreuzbeinband.
14. 15. Sitzbeinhöcker.
16. Gegend der Pfanne, knorpliger Rand derselben.
17. Grösserer Sitzbeinausschnitt.
18. Hinteres Schwanzbeinband.
19. Aeussere Seite des Darmbeins.

Fig. IX.

1. Darmbeinkamm.
2. Vordere obere Darmbeinstachel.

3. Querer Ast des Schambeins.
4. Absteigender Ast des Schambeins.
5. Sitzbeinhöcker.
6. Eiförmiges Loch.
7. 8. 9. Pfanne.
10. 10. Sitzbeinstachel-Kreuzbeinband.
11. 11. 11. Sitzbeinhöcker-Kreuzbeinband.
12. Hintere Kreuzbeinlöcher.
13. 13. Zwischendornbänder des Kreuzbeins.
14. Schwanzbein.
15. Grösseres Sitzbeinloch.
16. Kleineres Sitzbeinloch.

Fig. X.

1. 1. Letzter Lendenwirbel.
2. Zwischendornband zwischen dem Dornfortsatze des letzten Lenden- und ersten Kreuzbeinwirbels.
3. Kreuzbeinhorn.
4. Zwischenknorpel zwischen dem Körper des letzten Lenden- und ersten Kreuzbeinwirbels.
5. Körper des zweiten Kreuzbeinwirbels.
6. Vordere Kreuzbeinlöcher.
7. 8. Sitzbeinhöcker-Kreuzbeinband.
9. 10. Sitzbeinstachel-Kreuzbeinband.
11. Grösseres Sitzbeinloch.
12. Kleineres Sitzbeinloch.
13. Loch im verschliessenden Bande des eiförmigen Loches.
14. Verschliessendes Band des eiförmigen Loches.
15. 16. Sehnig-knorplige Masse zwischen der Schambeinvereinigung.
17. Unterer Rand des Schambeinbogens.
18. Darmbeinkamm.
19. Vordere obere Darmbeinstachel.
20. Vordere untere Darmbeinstachel.
21. Höcker auf dem queren Aste des Schambeins.
22. Vorgebirge.
23. Spitze des Schwanzbeins.

24. Gebogene halbkreisförmige Linie, erstreckt sich auch von 21 bis 22.

Fig. XI.

1. Schulterhöhe oder Gräthenecke des Schulterblatts.
2. Schulterblattsende des Schlüsselbeins.
3. 4. 5. Schulterhöhen - Schlüsselbeinband.

Fig. XII.

1. Brustbeinende des Schlüsselbeins,
2. Gelenkende desselben.
3. Schlüsselbeinausschnitt am Handgriffe des Brusbeins,
4. Zwischengelenkknorpel zwischen beiden vorherigen Gelenktheilen.
5. Erste Rippe.
6. Gegend, wo der knorplige Theil der ersten Rippe durch eine Art Kapselband mit dem seitlichen Ausschnitte am Brustbeine zusammenhängt.
7. Durchschnitt des Handgriffes des Brustbeins.

Fig. XIII.

1. Brustbeinende des Schlüsselbeins.
2. Erste Rippe.
3. Knorpel der ersten Rippe.
4. Oberster hervorragender Theil am Brustbeinende des Schlüsselbeins.
5. Handgriff des Brustbeins in der Mitte durchschnitten.
6. Kapselband zwischen Schlüssel- und Brustbein.
7. Rautenförmiges Band.
8. Zwischenschlüsselbeinband.
9. Strahlenförmiges Band des Brustbeins.
10. Unterer Rand des Handgriffs des Brustbeins.

Fig. XIV.

Bänder zwischen Oberarmbein, Schlüsselbein und Schulterblatt, von vorne angesehen.

1. Schulterende des Schlüsselbeins.

2. Aeusserstes Ende desselben auf der Schulterhöhe.
3. Vorderstes Ende des Schulterhöhen-Fortsatzes.
4. Schulterhöhenschlüsselbeinband.
5. 6. Schulterhöhen-Rabenschnabelband, 5 seine Insertion an die Schulterhöhe, 6 seine Insertion an den rabenschnabelförmigen Fortsatz.
7. 8. 9. Rabenschnabelförmiger Fortsatz.
9. 10. Rabenschnabel-Schlüsselbeinband.
11. Rabenschnabelband, konisches Band.
12. 13. 14. 15. 16. Kapselband des Schultergelenkes, 12 mittlere Gegend desselben, 13 Gegend der Insertion desselben an den Gelenkfortsatz des Schulterblatts, 14 Insertion desselben an den Hals des Oberarmknochens, 16 Sehne des langen Kopfes des zweiköpfigen Oberarmmuskels, 15 Eintritt und Verlauf dieser Sehne durch das Kapselband des Schultergelenkes.
17. Ein Streif dickerer Sehnenfasern, die vom Kapselbande aus an den Rabenschnabelfortsatz gehen, und Oberarm-Rabenschnabelband genannt werden.
18. Oberster Theil des Oberarmknochens.
19. Unterer oder Achselhöhlen-Rand des Schulterblatts,
20. Oberer innerer Winkel desselben,
21. Unterschulterblattsgrube.
22. Innerer Rand oder Basis des Schulterblatts.

Fig. XV.

Das Schultergelenk in der Mitte von oben nach unten und senkrecht durchschnitten, und im Profil dargestellt, um das Innere dieses Gelenkes anschaulich zu machen.

1. Insertion des Kapselbandes des Schultergelenkes an den Umfang der Gelenkfläche des Schulterblatts.
2. Insertion desselben Bandes an den Hals des Humerus.

3. Mittlerer Theil dieses Kapselbandes.
4. Innere Oberfläche dieses Kapselbandes.
5. Aeussere Hälfte der Gelenkfläche des Schulterblatts,
6. Knorpel dieser Gelenkfläche.
7. 8. 9. 10. 11. Sehne des langen Kopfes des zweiköpfigen Oberarmuskels, 8. 9 die Scheide, welche die Synovialhaut innerhalb des Kapselbandes um diese Sehne bildet, 7 Insertion dieser Sehne an einen Höcker am obern Theile des Gelenkfortsatzes des Schulterblatts, 11 Rinne am Oberarmknochen zur Aufnahme dieser Sehne.
12. Mittlere Spaltungsfläche des Kopfes des Oberarmknochens.
13. Der den Kopf überkleidende Knorpel.
14. Senkrechter Durchschnitt des oberen äussern Winkels oder des Gelenkfortsatzes des Schulterblatts.
15 Ein Theil der Schulterblattsgräthe.
16 bis 18. Ränder und Winkel des Schulterblatts, wie in vorheriger Figur, 18 Unterschulterblattsgrube.

Fig. XVI.

Articulation der Rippen mit dem Brustbeine.

1 - 6. Knorpel der 4ten bis 9ten Rippe.
7. Ausschnitte an der Seite des Brustbeins zur Aufnahme der Rippenknorpel.
8. Schwertförmiger Fortsatz des Brustbeins.

Fig. XVII.

Ellenbogengelenke von der inneren Seite angesehen.

1. Unteres Gelenkende des Oberarmknochens.
2. 3. 4. Inneres seitliches Ellenbogenband, 2 sein Ursprung vom inneren Gelenkknorren des Oberarmbeins, 3 seine Insertion an den Kron- und 4 an den Ellenbogenfortsatz des Ellenbogenbeins.
5. Ellenbogenfortsatz des Ellenbogenbeins.

6. 6. Vorderer Theil des Kapselbandes des Ellenbo-bogengelenkes
7. Innere Seite des Ellenbogenbeins.
8. Höcker an der innern Seite des Radius zur Inser-tion der Sehne des zweiköpfigen Armmuskels.
9. Rundes Band.

Fig. XVIII.

Oberes Gelenkende des linken Ellenbogenbeins mit dem ringförmigen Bande.

1. Ellenbogenfortsatz.
2. 2. Die gössere sigmaförmige Aushöhlung am Ellenbogenfortsatze und der oberen Gelenkfläche der Ulna.
3. Kronfortsatz.
4. 5. 6. Das ringförmige Band, 5 Insertion desselben am vorderen, 6 Insertion desselben am hinteren Ende des kleineren sigmaförmigen Ausschnittes.

Fig. XIX.

Das Ellenbogengelenk von der vorderen Seite geöffnet.

1. Vordere Seite des unteren Gelenkendes des Oberarmknochens.
2. Kleineres Köpfchen oder Drehköpfchen dieses unteren Gelenkendes.
3. 4. Das grössere oder rollenformige Gelenk desselben zur Articulation mit der Ulna.
5. Gelenkköpfchen des Radius.
6. Vordere Wand der Gelenkkapsel von der inneren Synovialhaut getrennt und aufwärts zurückgeschlagen.
7. Ein Theil des äusseren seitlichen, oder Oberarm-Speichenbandes.
8. Durchschnitt des ringförmigen Bandes der Speiche.
9. 10. Die innere, in sich geschlossene Synovialhaut an ihrer Umbeugung, 9 zwischen dem Radius und

seinem ringförmigen Bande, 10 zwischen dem Köpfchen des Radius und der kleineren sigmaförmigen Grube des Ellenbogenbeins.

11. Kronfortsatz des Ellenbogenbeines.
12. Inneres Seitenband.
13. Höcker am Radius zur Insertion der Sehne des Biceps.
14. Rundes Band.

Fig. XX.

Aeussere Seite des Ellenbogengelenkes.

1. Unteres Ende des Oberarmknochens.
2. Aeusserer Gelenkknorren, wovon das äussere seitliche Ellenbogenband entspringt.
3. 4. Fortsetzung des vorherigen Bandes, 3 die Gegend, wo es mit dem ringförmigen Bande zusammenhängt; 4 Gegend, wo es sich an das Ellenbogenbein inserirt.
5. 6. 7. 8. Das Kapselband des Ellenbogengelenkes, 5 Gegend, wo dasselbe das ringförmige Band, 6 wo es den Ellenbogenfortsatz der Ulna, 7. 8 wo es das Rollköpfchen des Oberarmknochens und das Köpfchen des Radius umgibt.
9. Aeussere Seite der Ulna.
10. Aeussere Seite des Radius.

Beschreibung der dritten Platte

zur

Knochen- und Bänder-Lehre.

Fig. I.

Das Ellenbogengelenk von der hinteren Seite.

1. Unteres Gelenkende des Oberarmknochens.
2. Innerer Gelenkknorren desselben.
3. Inneres Seitenband.
4. Aeusserer Gelenkknorren.
5. Aeusseres Seitenband.
6. Ellenbogenfortsatz.
7. Hinterer Theil der Kapselmembran, welcher den Sinus maximus einschliesst.
8. Hinterer Rand, oder rauhe Leiste des Ellenbogenbeins.
9. Hintere Seite des Radius.
10. Zwischenknochenhaut.
11. Kapselband zwischen der Handwurzel und dem unteren Gelenkende der Speiche.
12. Griffelfortsatz des Ellenbogenbeins, und äusseres Seitenband.
13. Inneres Seitenband.
14. 15. 16. 17. Hintere Reihe der Handwurzelknochen.

Fig. II.

Das Ellenbogengelenk von vorne angesehen.

1. Unteres Gelenkende des Oberarmknochens.
2. 3. Kapselband des Ellenbogengelenkes, dessen vordere Seite.
4. Innerer Gelenkknorren des Oberarmknochens.
5. Inneres Seitenband.
6. Aeusserer Gelenkknorren.
7. Aeusseres Seitenband.
8. Vordere Seite der Speiche.
9. Vordere Seite des Ellenbogenbeins.
10. Höcker der Speiche.
11. 12. Rundes Band zwischen Radius und Ulna.
13. 14. 15. 16. Zwischenknochenband von 14, dem inneren scharfen Winkel des Radius, an 15 den der Ulna.
17. Innere oder vordere Seite des Kapselbandes des Handwurzelgelenkes, entspringet vom Radius, geht an 18. 19. 20 den kahnförmigen, halbmondförmigen und dreiseitigen Handwurzelknochen.
21. Aeusseres seitliches Band des Handwurzelgelenkes.
22. Inneres seitliches Band des Handwurzelgelenkes.
23 bis 26. — 23 das grössere, 24 das kleinere vielwinkliche Bein, 25 das Kopfbein, 26 das hakenförmige Bein der Handwurzel.

Fig. III.

Das untere Ende des Radius und der Ulna von unten an ihren Gelenkflächen angesehen, und durch Faserknorpel verbunden.

1. Vorderer, 2 hinterer Rand der Gelenkfläche des Radius, bei 3 griffelförmiger Fortsatz desselben.
4. Untere Gelenkfläche des Radius, die mit dem kahnförmigen Beine articulirt.
5. Untere Gelenkfläche desselben, die mit dem halbmondförmigen Beine artikulirt.

6. Unteres Gelenkende der Ulna,
7. griffelförmiger Fortsatz derselben.
8. 9. Gelenkfaserknorpel, 8 seine Insertion an den Griffelfortsatz der Ulna, 9 seine Insertion an den Radius.

Fig. IV.

Rückenseite der Hand mit den Bändern.

1. Unteres Ende der Speiche.
2. Unteres Ende des Ellenbogenbeins.
3. Unteres Ende des Zwischenknochenraums zwischen beiden.
4. Bandartige Sehnenfasern, welche die untere Gelenkverbindung des Radius und der Ulna überziehen.
5. Griffelfortsatz der Speiche.
6. Aeusseres Seitenband des Handwurzelgelenkes.
7. Griffelfortsatz der Ulna.
8. Inneres Seitenband des Handwurzelgelenkes.
9. Erbsenförmiges Bein.
10. Band zwischen dem erbsenförmigen Beine und dem fünften Mittelhandknochen.
11. Unteres Speichen-Handwurzelband.
12. 12. Rückenbänder der Handwurzel.
13. 13. 13. 13. Handwurzel-Mittelhandknochenbänder auf der Rückenseite.
14. 14. 14. Rückenbänder der Articulationen der Mittelhandknochen.
15. 15. 15. Untere Zwischenkopfbänder der Mittelhandknochen.
16. 16. Aeussere seitliche Bänder der Articulation der Mittelhandknochen mit den hinteren Gelenkenden der ersten Fingerglieder.
17. 17. Innere seitliche Gelenkbänder.
18. Kapselband an der hinteren Phalanx des Zeigefingers, eben so an anderen Phalangen.
19. 19. Aeussere seitliche Bänder an allen Fingergelenken.

20. Innere seitliche Bänder an den Fingergelenken.
21 Kapselband an einem Fingergelenke, wie an allen übrigen.

Fig. V.

Linkes Hüftgelenk eines Erwachsenen von der vorderen Seite angesehen.

1. 1. Darmbein, dessen oberer Theil abgeschnitten ist.
2. Darmbein-Schambeinhöcker.
3. Senkrechter Durchschnitt des Schambeins.
4. Durchschnitt des aufsteigenden Astes des Sitzbeins.
5. Hinterer Theil des eiförmigen Loches.
6. Vordere untere Darmbeinstachel.
7. 7. Insertion des Kapselbandes des Hüftgelenks am äusseren Umfange der Pfanne.
8. 8. 9. Insertion desselben Kapselbandes an die Basis des Halses des Schenkelknochens.
9. 9. Starke Sehnenstreifen, die zur Verstärkung des Kapselbandes nach aussen und oben, von der vorderen unteren Darmbeinstachel bis an die vordere Zwischenrollhügellinie über das Kapselband verlaufen.
10. Oberer oder grosser Rollhügel.
11. Unterer oder kleiner Rollhügel.
12. Oberster Theil des Körpers des Oberschenkelknochens.
13. Sitzbeinhöcker.
14. Oeffnung am unteren vorderen Theile des Kapselbandes, über dem absteigenden Aste des Sitzbeins, durch welche Blutgefässe in das Pfannengelenk ein- und ausgehen.

Fig. VI.

Kniegelenk eines Erwachsenen von vorne angesehen.

1. Gemeinschaftliche Sehne der Ausstreckemuskeln des Schenkels.

2. Insertion derselben an die Kniescheibe.
3. Vordere Seite der Kniescheibe.
4. 5. 6. Kniescheibenband; 4 Ursprung vom unteren Theile der Kniescheibe, 5 mittlerer Theil, 6 Insertion an den Schienbeinhöcker.
7. Unterster Theil des Körpers des Oberschenkelknochens.
8. Aeusserer,
9. 9. innerer Gelenkknorren des Oberschenkelknochens.
10. Innere Rauhigkeit des Schienbeins.
11. Aeussere Rauhigkeit des Schienbeins.
12. 13. Kapselmembran des Kniegelenks, 12 wo sie die Condylen des Oberschenkels, 13 wo sie die Condylen des Schienbeins einschliesst.
14. 15. Aeusseres Seitenband des Kniegelenks, 14 vom äusseren Gelenkknorren des Oberschenkelbeins, 15 an das Köpfchen des Wadenbeins.
16. Köpfchen des Wadenbeins.
17. Vordere Wand des Kapselbandes zwischen dem Köpfchen des Wadenbeins und der unteren Gelenkfläche des Schienbeins.
18. Inneres Seitenband des Kniegelenks.
19. Schienbein.
20. Wadenbein.

Fig. VII.

Ein Längendurchschnitt des vorher abgebildeten Hüftgelenkes.

1. Nach der Länge durchschnittenes Darmbein.
2. Ein Theil der inneren Oberfläche oder Grube des Darmbeins.
3. Ein Theil der äusseren Darmbeinfläche.
4. Unterster Theil des Darmbeins, und hinterster Theil des Schambeins, die zur Bildung des Pfannengelenkes beitragen, durchschnitten.
5. Durchschnitt der inneren knorpligen Auskleidung des Pfannengelenkes.

6. Durchschnitt des knorpligen Randes des Pfannengelenkes.
7. 7. Durchschnitt des Kapselbandes.
8. 8. Durchschnitt des Kapselbandes in der Gegend, wo es sich an den Hals des Schenkelknochens befestigt.
9. Durchschnitt des Kopfes, des Halses, des grossen Rollhügels, und des obersten Theiles des Körpers des Oberschenkelknochens.
10. Knorpel, der den Kopf überkleidet.
11. Insertion des runden oder Zwischengelenk-Bandes in der Grube des Kopfes.
12. 13. 14. Die breite Basis des aus der Grube des Pfannengelenkes entspringenden runden Bandes, 12 untere, 13 obere Faserbündel dieses Bandes, 14 eine Falte, welche die innere Synovialhaut an dieses Band bildet.
15. Innere, die Kapselhöhle auskleidende Synovialhaut.
16. Durchschnitt des aufsteigenden Astes des Sitzbeins.
17. Sitzbeinhöcker.
18. Grosser Rollhügel.
19. Kleiner Rollhügel.
20. Hinterer Theil des eiförmigen Loches.

Fig. VIII.

Kniegelenk von der inneren Seite angesehen.

1. Unterster Theil des Schenkelbeins.
2. Gemeinschaftliche Sehne der Ausstreckmuskeln des Unterschenkels.
3. Kniescheibe.
4. Kniescheibenband.
8. Hintere Seite desselben.
5. 6. 7. Inneres Seitenband des Kniegelenks, 5 Befestigung an der Rauhigkeit des inneren Gelenkknopfes des Oberschenkelknochens, 7 untere Befestigung an die innere Rauhigkeit des Schienbeins.

9. Ein kleiner Synovialbalg zwischen dem Schienbeine und dem untersten Theile des Kniescheibenbandes.
10. Fortsetzung des Kapselbandes des Kniegelenks vom inneren Gelenkknopfe des Oberschenkelbeins an die Kniescheibe.
11. Blindsackige Erweiterung des Kapselbandes zwischen dem unteren Gelenkende des Oberschenkelknochens und der Ausstreckesehne des Unterschenkels.
12. Theil des Kapselbandes, welcher den inneren Gelenkknopf des Oberschenkelbeins einschliesst.
13. Inneres oberes Gelenkende des Schienbeins, vom Kapselbande eingeschlossen.
14. Schienbein.
15. Wadenbein.

Fig. IX.

Hintere Seite des Kniegelenks.

1. Körper des Oberschenkelknochens.
2. Seitliche erhabene Linien, die durch Theilung der hinteren rauhen Linie des Oberschenkelknochens entstehen, und zwischen welchen sich die Kniekehlvertiefung dieses Knochens befindet.
3. Die vorher angegebene dreieckige Kniekehlvertiefung.
4. Innerer,
5. äusserer Gelenkknopf des Oberschenkelknochens.
6. 7. 8. Sehniges Ende des halbhäutigen Muskels, 7 ein Theil desselben, welcher sich an das Schienbein befestigt, 8 ein Theil, der an das Kapselband übergeht.
9. Spalten oder kleine Oeffnungen an der hinteren Seite des Kapselbandes.
10. Insertion des Kapselbandes an dem äusseren Gelenkknopf des Oberschenkelbeins.
11. Verstärkende Sehnenfasern des Kapselbandes.
12. Gelenkknöpfe des Oberschenkelbeins vom Kapselbande umgeben.
*. Aeusseres seitliches Band des Kniegelenkes.
13. Köpfchen des Wadenbeins.

14. Hinterer Theil des Kapselbandes zwischen Wadenbein und Schienbein.
15. Wadenbein.
16. Schienbein.

Fig. X.

Aeussere Seite des Kniegelenks.

1. Oberschenkelknochen.
2. Sehne der Ausstreckemuskeln des Unterschenkels.
3. Vordere Seite der Kniescheibe.
4. 5. Kniescheibenband, 5 dessen Insertion an den Schienbeinhöcker.
6. 7. 8. Aeusseres seitliches Band des Kniegelenks, 6 sein Ursprung vom äusseren Gelenkknorren des Oberschenkelknochens, 8 seine Insertion an das Köpfchen des Wadenbeins.
9. Vordere Seite des Gelenkbandes zwischen dem Köpfchen des Wadenbeins, und der Gelenkfläche an der unteren Seite des äusseren Gelenkknopfes des Schienbeins.
10. Sehne des Kniekehlmuskels, die unter dem äusseren Seitenbande hinweggeht, um sich an das Schenkelbein zu befestigen.
11. Kleiner Schleimbeutel zwischen dem untersten Theile des Kniescheibenbandes und dem Schienbeine.
12. Fortsetzung des Kapselbandes des Kniegelenks an die Kniescheibe.
13. Blindsackige Ausdehnung des Kapselbandes des Kniegelenks zwischen der Ausstrecksehne des Unterschenkels und dem unteren Gelenkende des Oberschenkelknochens.
14. Theil des Kapselbandes des Kniegelenks, welcher den äusseren Gelenkknopf des Oberschenkelknochens einschliesst.
15. Aeusserer Gelenkknopf des Schienbeins vom Kapselbande umfasset.
16. Wadenbein.
17. Schienbein.

Fig. XI.

Mittlerer Längendurchschnitt des Kniegelenks.

1. Oberschenkelbein, 2 vordere Seite desselben.
3. Ausstreckseline des Unterschenkels.
4. Blindsackige Erweiterung des Kapselbandes des Kniegelenks zwischen 2 und 3.
5. Durchschnitt der Kniescheibe.
6. 7. Kniescheibenband.
8. Synovialbalg zwischen dem Kniescheibenbande und Schienbein.
9. Fortsetzung des Kapselbandes des Kniegelenks an die Kniescheibe.
9. 10. Fortsetzung der Synovialhaut des Kniegelenks in das innere dieses Gelenkes unter dem Namen Schleim- oder Fettband, welches sich zwischen die beiden Condylen des Schenkelbeins inseriret.
11. 11. Innere Höhle des Kapselbandes des Kniegelenks.
12. 12. Aeusserer Gelenkknopf des Oberschenkelbeins.
13. Oberes Ende des vorderen kreuzförmigen Bandes.
14. Ein Theil des äusseren halbmondförmigen Zwischengelenkknorpels.
15. 16. Dreieckige Durchschnittsflächen der beiden Enden des vorherigen Korpels.
17. Hintere Wand des Kapselbandes des Kniegelenks.
18. Durchschnitt des Knorpels, welcher die hintere Fläche der Kniescheibe überkleidet.
19. Längendurchschnitt des Schienbeins.
20. Längendurchschnitt des unteren Gelenkendes des Oberschenkelbeins.
21. Oberes Ende des Wadenbeins.

Fig. XII.

Von vorne geöffnetes Kniegelenk: das Oberschenkelbein ist vom Schienbeine zurückgebogen, die Kniescheibe ist hinweg-

genommen, und das Kniescheibenband abwärts umgeschlagen, um das Innere des Kniegelenks zu sehen.

1. Vorderer und unterer Ausschnitt zwischen den beiden Gelenkknöpfen des Oberschenkelbeins.
2. Aeusserer,
3. innerer Gelenkknopf.
4. 5. Vorderer Theil des kreuzförmigen Bandes, 4 sein Ursprung von der mittleren Erhabenheit des Schienbeins, 5 seine Insertion an die innere Seite des äusseren Gelenkknopfes des Oberschenkelbeins.
6. Hinterer Theil des kreuzförmigen Bandes, seine Insertion an die innere Seite des inneren Gelenkknopfes des Oberschenkelbeins.
7. 8. 9. 10. Aeusserer halbmondförmiger Zwischengelenkknorpel; 7 vorderes Ende, 8 äusserer Rand, 9 Oberfläche, 10 hinteres Ende desselben.
11. Oberfläche des Schienbeins.
12. Insertion des vorderen Endes des inneren halbmondförmigen Zwischengelenkknorpels,
13. äusserer Rand desselben.
14. Geöffneter Synovialbalg zwischen dem Kniescheibenbande und dem Schienbeine.
15. Hintere Seite des herabgeschlagenen Kniescheibenbandes.
16. Unteres Ende des äusseren seitlichen Bandes des Kniegelenks.
17. Gelenkband zwischen Schien- und Wadenbein.

Beschreibung der vierten Platte

zur

Knochen- und Bänder-Lehre.

Fig. I.

Die Gelenkverbindung zwischen Schien- und Wadenbein und beider mit den Fusswurzelknochen, von der vorderen Seite angesehen.

1. Mittlere Erhabenheit auf der oberen Gelenkfläche des Schienbeins.
2. Höcker am inneren Gelenkknopfe des Schienbeins,
3. Höcker am äusseren Gelenkknopfe desselben.
4. Vorderer Schienbeinhöcker, woran sich das Kniescheibenband befestigt.
5. Kopf des Wadenbeins, und Gelenkverbindung desselben mit dem Schienbeine.
6. Vorderer scharfer Winkel oder Kamm des Schienbeins.
7. Insertion des Zwischenknochenbandes an den inneren scharfen Winkel des Schienbeins.
8. Insertion desselben Bandes an den inneren scharfen Winkel des Wadenbeins.
9. Das Zwischenknochenband zwischen Schien- und Wadenbein.

10. Oeffnung im oberen Theile des Zwischenknochenbandes zum Durchgange der vorderen Schienbeinarterie.
11. Innerer Knöchel.
12. Aeusserer Knöchel.
13. 14. Vorderes unteres und oberes Schienbein-Wadenbeinband.
15. 16. 17. 18. Kapselband zwischen dem unteren Gelenkende des Schienbeins und dem Sprungbeine.
19. Vorderes Wadenbein-Sprungbeinband.
20. Ein kleiner Theil des äusseren Seitenbandes des Fusswurzelgelenkes.
21. Band zwischen dem Sprung- und Fersenbein.
22. Kopf des Sprungbeins.
23. Aushöhlung des Kahnbeins, welche mit dem Kopfe des Sprungbeins articulirt.
24. Ein Theil des unteren Fersenbein-Kahnbeinbandes.
25. Aeusseres Fersenbein-Kahnbeinband.
26. Vordere Seite des Fersenbeins.

Fig. II.

Obere Gelenkfläche des Schienbeins mit den halbmondförmigen Gelenkknorpeln.

1. Vorderer Rand des oberen Gelenkendes des Schienbeins,
2. hinterer Rand desselben.
3. Vorderer Theil des kreuzförmigen Bandes des Kniegelenks.
4. Hinterer Theil des kreuzförmigen Bandes.
5. 6. 7. Aeusserer halbmondförmiger Zwischengelenkknorpel, 6 vorderes, 7 hinteres Ende desselben.
8. 9. 10. Innerer halbmondförmiger Zwischengelenkknorpel, 9 vorderes, 10 hinteres Ende desselben.
11. 11. Ueberknorpelte Oberflächen der Gelenkknöpfe des Schienbeins.
12. 13. 14. — 12. Insertion des äusseren seitlichen Kniegelenkbandes an das Köpfchen des Wadenbeins

13. 14. Vorderer und hinterer Theil des Gelenkbandes zwischen dem Köpfchen des Wadenbeins und dem Schienbein.

Fig. III.

Fusswurzelgelenk von der inneren Seite angesehen.

1. Unteres Gelenkende des Schienbeins.
2. Unteres Ende des Wadenbeins.
3. Unterster Theil der Zwischenknochenmembran.
4. Innerer Knöchel.
5. Vorderer Theil des Kapselbandes zwischen Schien- und Sprungbein.
7. 8. 9. Inneres seitliches Band des Fusswurzelgolenkes, auch deltaförmiges Band genannt, 7 sein Ursprung vom inneren Knöchel, 8 seine Insertion an das Fersenbein, und 9 an das Sprungbein.
10. Hinterster Theil des Kapselbandes des Fusswurzelgelenkes.
11. Hinterster Theil des Gelenkbandes zwischen Sprungbein und Fersenbein.
12. Innere Seite des Fersenbeins.
13. Hintere Seite und Höcker des Fersenbeins.
14. Unteres Band zwischen Sprung- und Kahnbein.
15. Kopf des Sprungbeins.
16. Hintere concave Gelenkfläche des kahnförmigen Beines.
17. Vordere Seite desselben Beines,
18. Fusssohlenhöcker desselben.

Fig. IV.

Untere Gelenkverbindung zwischen Schien- und Wadenbein, und diesen beiden Knochen und der Fusswurzel von der hinteren und inneren Seite angesehen.

1. Unteres Ende des Schienbeins.
2. Unteres Ende des Wadenbeins.

3. Unterster Theil der Zwischenknochenmembran.
4. Innerer oder Schienbeinknöchel.
5. Aeusserer oder Wadenbeinknöchel.
6. 7. Hinteres Wadenbein-Sprungbeinband.
8. 9. 10. Hinteres unteres Wadenbein-Schienbeinband.
11. 12. Hinteres oberes Wadenbein-Schienbeinband.
13. Wadenbein-Sprungbeinband.
14. Hinterer Theil des Kapselbandes zwischen Fersenbein und Sprungbein.
15. Hinterer Theil des Kapselbandes zwischen Schienbein und Sprungbein.
16. Ein Theil des seitlichen oder deltaförmigen Bandes zwischen dem inneren Knöchel des Schienbeins und dem Sprungbeine.
17. 18. Hinteres Band zwischen Fersen- und Sprungbein, 18 Insertion desselben an das Sprungbein.
19. Aeussere Seite des Fersenbeins,
20. Innere Seite desselben,
21. Hintere Seite desselben mit dem Fersenhöcker.

Fig. V.

Rückenseite des rechten Fusses.

1. 2. 3. Hinterer Theil des Fersenbeins, 2 obere, 3 äussere Seite desselben.
4. Die rollenförmige obere Gelenkfläche, die mit dem Schienbeine,
5. die äussere seitliche Gelenkfläche des Sprungbeins, die mit dem unteren Ende des Wadenbeins articulirt.
6. Hinteres Band zwischen Sprung- und Fersenbein.
7. Innere Seite des Fersenbeins.
8. Obere Seite des Halses des Fersenbeins.
9. Kapselband zwischen dem Kopfe des Sprungbeins und dem kahnförmigen Beine.
10. Rückenseite des Kahnbeins.
11. Erstes, 12 zweites, 13 drittes keilförmiges Bein.
14. 14. 14. Drei Bänder vom kahnförmigen Beine an die drei Keilbeine.

15. Oberes Band zwischen dem Fersen- und Würfelbeine.
16. Aeusserer Theil des Gelenkbandes zwischen Fersen und Sprungbein.
17. Das Würfelbein.
18. Rückenband zwischen Kahn- und Würfelbein.
19. Rückenband vom Würfelbeine an die hinteren Gelenkenden der beiden letzten Mittelfussknochen.
20. Band zwischen Würfelbein und dem dritten keilförmigen Beine.
21. * Zwei Querbänder, wodurch die Rückenseiten der drei keilförmigen Beine vereinigt werden.
22. Kapselband zwischen dem hinteren Gelenkende des ersten Mittelfussknochens und dem ersten keilförmigen Beine.
23. 24. 25. Drei Rückenbänder von den drei keilförmigen Knochen an das hintere Gelenkende des zweiten Mittelfussknochens.
26. Rückenband zwischen dem dritten keilförmigen Beine und dem hinteren Gelenkende des dritten Mittelfussknochens.
27. Quere Rückenbänder zwischen jeden zwei hinteren Gelenkenden der Mittelfussknochen, wodurch sie an einander verbunden werden.

Fig. VI.

Fuss von der unteren oder Fusssohlenfläche.

1. Hintere Seite des Fersenbeins,
2. Innere Seite,
3. Aeussere Seite,
4. Untere Seite desselben.
5. 5. 6. 7. 8. Unteres Fersenbein-Würfelbeinband, 6 ein oberflächlicher Theil dieses Bandes, welcher über das Würfelbein hinweggeht, und sich 7 an das hintere Gelenkende des dritten und vierten Mittelfussknochens inserirt, 8 tieferer Theil dieses Bandes, der sich an das Würfelbein inserirt.

9. 10. 11. Unteres Fersenbein-Kahnbeinband, 9 Ursprung vom Fersenbein, 11 Insertion an das Kahnbein.
12. Fusssohlenfläche des Kahnbeins.
13. Fusssohlenfläche des Würfelbeins.
14. Unteres Band zwischen Kahn- und Würfelbein.
15. Fusssohlenfläche des ersten keilförmigen Beins.
16. Band zwischen der vorderen Seite des kahnförmigen, und hinteren Seite des ersten keilförmigen Beins.
17. 17. Die beiden anderen unteren Bänder zwischen dem kahnförmigen und zweiten und dritten keilförmigen Beine.
18. Unteres Band zwischen dem würfelförmigen und den keilförmigen Beinen.
19. Unteres Querband zwischen den keilförmigen Beinen.
20. Unteres starkes Band zwischen dem ersten keilförmigen Beine, und den hinteren Gelenkenden des zweiten und dritten Mittelfussknochens.
22. Untere Seite des Bandes zwischen dem Würfelbeine und den hinteren Gelenkenden des vierten und fünften Mittelfussknochens.
23. 23. Untere vereinigende Bänder zwischen den hinteren Gelenkenden der Mittelfussknochen.
24. Kapselband zwischen dem ersten keilförmigen Knochen und dem hinteren Gelenkende des ersten Mittelfussknochens.
25. Querbänder zwischen den vorderen Gelenkenden der Mittelfussknochen.
26. 27. 28. 28. Seitliche Bänder der Gelenke der Fusszehenglieder.
29. Kapselband zwischen den Phalangen der grossen Zehe.

Fig. VII.

Ein weibliches Becken von oben angesehen mit den Durchmessern.

1. *. Letzter oder fünfter Lendenwirbel. 1 Zwischenwirbelknorpel auf der Oberfläche des Körpers,

*. Querfortsatz. 2 innere Oberfläche des Darmbeins.
3. 4. 5. Darmbeinkamm, 3 innere, 5 äussere Lefze desselben.
6. Vordere obere Darmbeinstachel.
7. Oberer Rand der Gelenkpfanne.
8. Obere Seite des queren Astes des Schambeins.
9. Absteigender Ast des Sitzbeins.
10. Aufsteigender Ast des Sitzbeins.
11. Gegend des Sitzbeinhöckers.
12. Sitzbeinstachel.
13. Aushöhlung des Kreuzbeins.
14. Vordere Kreuzbeinlöcher.
15. Grösseres Sitzbeinloch.
16. Eiförmiges Loch.
17. Gelenkpfanne.
18. Schwanzbein.
19. Seitliche Kreuzbein-Darmbeinverbindung.
20. Vorberg, Promontorium.
21. Sehnig-knorplige Schambeinverbindung.
22. Stachel-Kreuzbeinband.
23. Sitzbeinhöcker-Kreuzbeinband.

Beckendurchmesser am oberen grossen Becken.

a. Der obere Querdurchmesser, eine gerade Linie von der Mitte des einen, zur Mitte des anderen Darmbeinkammes, dessen Länge 9 bis 10 Pariser Zoll.

An der oberen Apertur des kleinen Beckens.

b. Der gerade Durchmesser, die Conjugata, von der Mitte des Vorberges an die hintere Seite des oberen Randes der sehnig-knorpligen Schambeinverbindung, vier bis vier und einen halben Zoll lang.
c. Querdurchmesser, von der Mitte der einen an die Mitte der anderen ungenannten Linie des Darmbeins, fünf Zoll lang.
d. Schiefe oder Deventer'sche Durchmesser, von der Darmbein-Kreuzbein-Vereinigung einer Seite des

Beckens an die Darmbein-Schambeinvereinigung der entgegengesetzten Seite, 4½ bis 4¾ Zoll lang.

In der Mitte des kleinen Beckens.

e. Gerader Durchmesser, von der Mitte der Vereinigung der Körper des zweiten und dritten Kreuzbeinwirbels an die Mitte der hinteren Seite der sehnigknorpligen Schambeinverbindung, 4½ bis 5 Zoll.

f. Unterer Querdurchmesser von einer Darmbeinstachel zur anderen, 4 Zoll.

Oberer Querdurchmesser in der Mitte des kleinen Beckens, von der Mitte der hinteren Wand einer Gelenkpfanne zur Mitte der anderen, 4½ Zoll.

Diagonal-Conjugata, von der Mitte des Vorberges an die Mitte des Schambeinwinkels, 4½ Zoll.

Die beiden letzten Linien liessen sich in der Abbildung nicht deutlich ziehen, können aber leicht bemessen werden.

An der unteren Apertur des kleinen Beckens.

g. Querdurchmesser, von einem Sitzbeinhöcker zum anderen 4 Zoll.

Gerader Durchmesser, von der Spitze des Steissbeins an die Mitte des Schambeinwinkels 3 bis 4 Zoll: die Länge dieses Durchmessers ist bei der Beweglichkeit des Steissbeins sehr veränderlich.

Beckens an die Darmbein-Schambeinvereinigung der entgegengesetzten Seite, 4½ bis 4¾ Zoll lang.

In der Mitte des kleinen Beckens.

e. Gerader Durchmesser, von der Mitte der Vereinigung der Körper des zweiten und dritten Kreuzbeinwirbels an die Mitte der hinteren Seite der sehnig-knorpligen Schambeinverbindung, 4½ bis 5 Zoll.

f. Unterer Querdurchmesser von einer Darmbeinstachel zur anderen, 4 Zoll.

Oberer Querdurchmesser in der Mitte des kleinen Beckens, von der Mitte der hinteren Wand einer Gelenkpfanne zur Mitte der anderen, 4¾ Zoll.

Diagonal-Conjugata, von der Mitte des Vorberges an die Mitte des Schambeinwinkels, 4½ Zoll.

Die beiden letzten Linien liessen sich in der Abbildung nicht deutlich ziehen, können aber leicht ergänzt werden.

An der unteren Apertur des kleinen Beckens.

g. Querdurchmesser, von einem Sitzbeinhöcker zum anderen 4 Zoll.

Gerader Durchmesser, von der Spitze des Steissbeins an die Mitte des Schambeinwinkels 3 bis 4 Zoll; die Länge dieses Durchmessers ist bei der Beweglichkeit des Steissbeins sehr veränderlich.

II.

Systematische Beschreibung

der

Knochen- und Bänder.

Literatur.

Unter einer grossen Zahl von Schriften über die Knochen sind die vorzüglichsten:

Anton Scarpa de penitiori ossium structura commentarius Lipsiae 1799. Paris 1804. Deutsch von Roose.

John Howship. Beobachtungen über den gesunden und krankhaften Bau der Knochen, mit lithographirten Abbildungen aus dem Englisch. von Dr. Ludw. Cerutti. Leipzig.

Bernh. Siegfr. Albini icones ossium foetus humani Lugd. Batav. 1737. 4. c. tabul. aen. Tabulae ossium humanorum. Leidae 1753. Fol. max. Tabul. sceleti et musculorum corpor. humani. Lugd. Batav. 1747. Fol. max.

E. Sandifort descriptio ossium hominis. Lug. Bat. 1785.

Josias Weitbrecht. Syndesmologia. Petropoli 1742. 4. c. tab. aen.

Ich übergehe mehrere andere, schon in den vorherigen Theilen meines Handbuches angegebene Werke, in welchen auch die Knochen und Bänder beschrieben und abgebildet sind, und verweise auch auf die Literatur in E. H. Webers Ausgabe der Anatomie von Hildebrandt. Band 2. S. 3 bis 15.

VON DEN KNOCHEN IM ALLGEMEINEN.

Die Knochen sind harte, brüchige, unbeugsame, wenig elastische, grössten Theils kalkerdige, organische Gebilde; haben im frischen Zustande eine gelblich- oder weisslich-röthliche Farbe. Sie sind eine Wiederholung der erdigen starren Bildung der äussern Natur im menschlichen Organismus. Sie sind sehr zahlreich und mannigfaltig in ihrer Form, hängen fast alle unter sich, mehr oder weniger beweglich, durch Knorpel, Faserknorpel, fibröse Bänder und Kapseln zu einem Ganzen zusammen. In ihrem Zusammenhange zu einem Ganzen durch Erhaltung ihrer natürlichen Bänder, nach Hinwegnahme aller anderen sie umgebenden Theile, bilden sie das natürliche Skelet. Werden auch alle Knorpel und Bänder hinweggenommen, und alle Knochen durch künstliche Mittel in ihrer natürlichen Lage zusammen gestellt und verbunden, so heisst ein solches Skelet ein künstliches.

Wie an allen organischen Gebilden, so lassen sich auch an den Knochen dreierlei wesentliche Eigenschaften unterscheiden; 1) ihre chemischen oder ihr chemischer Charakter, 2) ihre vitalen, oder ihr eigenthümliches Leben, ihre Bestimmung für den Organismus, ihre Verrichtungen, 3) ihre formellen, oder ihre organische Form, als ihre äussere Gestalt (Configuratio), ihr inneres Gewebe (Textura), ihre Zusammensetzung zu einem Ganzen (Structura), und ihre Entstehung und Ausbildung (Genesis).

Chemischer Charakter.

Obgleich die Knochen eine Wiederholung erdiger Theile der äussern Natnr und fast die Hälfte der Knochensubstanz erdige Bestandtheile, grössten Theils Kalkerde in Verbindung mit Phosphor, Kohlensäure, Natron

und Salzsäure sind; so bestehen sie als organische Gebilde doch auch grossen Theils aus organisch-thierischen Stoffen, welche mehr als die Hälfte, fast zwei Drittheile der Knochensubstanz betragen, wenn man den Knochen in lebendem Zustande mit allen ihm angehörigen Theilen betrachtet; zu diesen thierischen Stoffen gehört die Gallert, die Gefässe, das Blut, das häutige, fibröse Gewebe, das Mark, das Fett der Knochen. Die kalkerdigen Bestandtheile bleiben nach Verbrennen, oder Ausglühen der Knochen in einem Platintiegel zurück. Die Gallert der Knochen löst sich in siedendem Wasser auf, und wird aus diesem durch Verdünstung des Wassers gewonnen. Auch bleibt die Gallert, Zellgewebe, Faser- und Gefässstoff, wenn die Knochen in verdünnter Salz- oder Salpeter-Säure macerirt werden, da durch diese Säuren dem Knochen seine Kalkerde entzogen wird, und dadurch die härtesten Knochen mit Erhaltung ihrer Form ganz weich und beugsam werden. Das Verhältniss der chemischen Bestandtheile der menschlichen Knochen ist verschieden in verschiedenen Theilen des Skelets, ja selbst in verschiedenen Theilen eines Knochen, z. B. in dem Mittelstücke und den Gelenkenden; verschieden nach Alter und körperlicher Beschaffenheit des Subjektes; verschieden in Krankheiten der Knochen; so herrschen z. B. in der Rhachitis die weichen, gallert'gen Bestandtheile der Knochen vor, die Knochen enthalten weniger phosphorsaure Kalkerde, sind daher weicher und nehmen verschiedene Krümmungen an: in der Arthritis ist die Menge der sich bildenden phosphorsauren Kalkerde vorherrschend, die Knochen sind daher härter, spröder, brüchiger, schwerer.

Die Angaben verschiedener Chemiker über die Bestandtheile der Knochen sind verschieden, da bei der Analyse bald nur die reinen Knochen, bald mehr, bald weniger auch die thierischen Bestandtheile berücksichtiget wurden. Diese Verschiedenheit zeiget schon die Betrachtung der vorzüglichsten Untersuchungen von Fourcroy und Vauquelin. Annal. de Chemie Bd.

37. Nro. 141. Von Hildebrandt in Schweiger's Journ. für Chemie und Physik B. 8. H. 1. In Gehlen's Journ. für Chemie B. III. H. 1.

Nach Berzelius enthalten menschliche Knochen phosphorsauren Kalk, mit etwas Fluor Calcium 53, 04: kohlensauren Kalk 11, 30: phosphorsaure Bittererde 1, 16: kohlensaures Natron mit sehr wenig Kochsalz 1, 20: thierische Substanzen 33, 30.

Auch am knöchernen Theile der Zähne findet nur wenig Verschiedenheit von diesen Bestandtheilen Statt, und der Schmelz der Zähne unterscheidet sich vom knöchernen Theile nur dadurch, dass er einen geringeren Gehalt an thierischen Substanzen und einen grösseren von phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk hat.

Verschieden ist das Verhältniss der Bestandtheile der Knochen, wenn man im frischen lebenden Zustande derselben auch ihren Gehalt an Wasser, an Fett, an Blut etc. in Anschlag bringt. Eben so nach Verschiedenheit der Knochen ein und desselben Subjectes, die Röhrenknochen, die mehr aus festem, compactem Knochengewebe bestehen, enthalten mehr Kalkerde, die kurzen, dicken, spongiösen mehr Gallert. Verschieden ist das Verhältniss nach Alter: bei Kindern, bei jugendlichen Subjecten enthalten die Knochen verhältnissmässig mehr thierische Bestandtheile, mehr Gallert, im höheren Alter herrschet in den Knochen die phosphorsaure Kalkerde vor. Die chemische Beschaffenheit der Knochen, wie anderer thierischer Theile ist ausführlicher zusammen gestellt von Carl Fromherz *).

Vitaler Charakter, Verrichtung, Organisation der Knochen.

Die Knochen bilden einen wesentlichen Theil des menschlichen Organismus, sie sind die negativen Organe

*) Lehrbuch der medicinischen Chemie von Carl Fromherz, Dr. der Medicin und Professor der Chemie zu Freiburg im Breisgau. Bd. II. physiol. Chemie. Freiburg. 1834.

der Bewegung. Alle willkührlichen Muskeln hängen mit Knochen zusammen, erhalten durch diese ihre Stütz- und Insertionspunkte, nur durch Einwirkung dieser Muskeln, durch deren Contraction oder Erschlaffung werden die Knochen selbst bei ihren beweglichen Verbindungen nach verschiedenen Richtungen beweget, und es werden dadurch alle Veränderungen der Orts-, Lage- und Richtungsverhältnisse des ganzen Körpers, und einzelner Glieder zu einander, alle Bewegungen hervorgebracht. Wie zur Bewegung, so dienen sie auch zur Aufnahme und zum Schutze vieler Organe. Sie bilden daher die wichtigen Höhlen des menschlichen Körpers, 1) die Schädel- und Rückenmarkshöhle für Hirn und Rückenmark, 2) die Brusthöhle für Herz, Lungen etc.; 3) Die Bauch- und Beckenhöhle für alle darin enthaltenen Organe. Sie bilden zum Schutze und für den Verlauf von Nerven und Gefässen viele Oeffnungen, Löcher, Kanäle und Fissuren, ohne deren genauen Kenntniss man den Verlauf und die Verzweigungen der Nerven und Gefässe selbst nicht erkennen kann.

Wie alle Theile des ganzen Organimus sind auch die Knochen organisirt und belebt. Gefässe und Nerven, Wachsthum, Ernährung, Stoffwechsel, Empfindung kommen ihnen, wie allen anderen Organen zu; nur gehen alle organischen Verrichtungen in denselben unmerklicher, ruhiger, langsamer, mehr nach den Gesetzen des vegetativen Lebens vor sich.

Bei abweichender Naturthätigkeit, bei Krankhaften Einflüssen sind sie daher auch Krankheiten unterworfen, wie solche in Weichgebilden vorkommen, und ihre krankhaften Veränderungen unterscheiden sich von denen in Weichgebilden nicht wesentlich, sondern nur formell: so zum Beweise erscheinen auch an ihnen bei Abweichung des Ernährungs- und Bildungsprocesses Atrophien, Hypertrophien, Erweichungen und Verhärtungen in Folge abnormen Verhältnisses der Mischung ihrer Bestandtheile. Nach ihrem grösseren oder geringeren Reichthume an Gefässen, kommen an ihnen

verschiedene Grade und Arten der Entzündung, und die Ausgänge derselben, als Verwachsung (Anchylosis), Eiterung (Caries), Brand (Necrosis) vor. Sie sind wie andere Organe den dyscrasichen Afterbildungen unterworfen, und wie an diesen entstehen auch in den Knochen syphilitische, scrophulöse Entartung, Krebs, Mark- und Blutschwämme etc.

Bei ihrem mehr vegetativen Leben, wird unter allen organischen Geweben das Knochengewebe, die Knochensubstanz bei Trennung ihrer Continuität mit, oder ohne Zersplitterung, nach Wunden mit Substanzverlust, nach Zerstörung durch Beinfrass, nach Abstossung von abgestorbenen necrotischen Theilen durch Heilkraft der Natur am vollkommensten wieder erzeuget. Selbst der wuchernde, unförmige, harte Callus, nimmt in längerer Zeit allmählich die Conformation des gesunden Knochen an, er erhält die natürliche Beschaffenheit von Rinden und spongiösen Gewebe, und nach Vereinigung von Röhrenknochen mit über einander verschobenen Bruchenden stellt sich in denselben selbst die Markhöhle wieder continuirlich her.

Das Gewebe der Knochen.

An jedem Knochen unterscheidet man die äussere, dichte, compacte, oder Rindensubstanz (substantia externa, compacta s. corticalis), und die innere, mehr lockere, zellige, schwammige, markige Substanz (substantia interna, cellulosa, spongiosa, diploe, s. meditullium). Die Rindensubstanz ist am dicksten an den Mittelstücken der langen Röhrenknochen und unter den platten an den Schädelknochen, am dünnsten an Gelenkenden, und an den kurzen, dicken und schwammigen Knochen.

Sowohl die Rinden- als die schwammige Substanz besteht aus Fasern und Blättchen, die mannigfaltig unter sich verwebt sind; die Blättchen selbst sind nur in Form von Membranen verschmolzene Fasern. Man kann

daher als Grundgewebe der Knochen Knochenfasern annehmen, die mannigfaltig unter sich verwebt, und die in Zwischenräumen in Form von Blättchen gestaltet sind. Man sieht diess blätterige und faserige Gewebe an Knochen am deutlichsten, wenn man von verschiedenen Knochen lange, platte, kurze und dicke Scheiben absäget, und diesen, durch Maceration, Auskochen oder Verbrennen in Platintiegeln alle thierischen Bestandtheile entzieht, oder durch Maceration in Säuren alle kalkerdigen Bestandtheile auszieht: woraus sich zugleich ergibt, dass die Fasern und Blättchen der Knochen nicht blos aus erdigen, sondern zugleich aus thierischen Bestandtheilen zusammengesetzt sind. In der Rindensubstanz sind die Fasern und Blättchen dichter an einander geschmieget, die Rindensubstanz ist daher weniger porös. Gegen das Innere der Knochen hin, in der schwammigen Substanz entfernen sich die Fasern und Blättchen allmählich mehr von einander, lassen Zwischenräume zwischen sich, bilden grössere und kleinere, unter sich zusammenhängende Zellen, die Zahl der Fasern und Blättchen vermindert sich dabei, und sie verschwinden grössten Theils in den Mittelstücken von Röhrenknochen, wodurch in diesen die grossen Markhöhlen entstehen, die zuletzt nur von einzelnen, mehr oder weniger verwebten Knochenfasern durchzogen sind, und nur den zelligen, zarten Markhäuten zur Insertion und Stütze dienen. Deutlich sieht man das allmähliche Auseinandertreten der Knochenfasern von der äussersten compacten Rindensubstanz gegen das innere spongiöse Gewebe und gegen die Markhöhlen hin an verschiedenen Durchschnitten von Knochen. Die Knochenfasern selbst sind gleichsam nur theils zellhäutige, theils sehnige, von phosphorsaurer Kalkerde durchdrungene Fasern, daher sich das faserige Gewebe derselben auch noch nach Entziehung aller erdigen Bestandtheile durch Maceration in Säuren erhält.

Theile, die mit den Knochen innig zu einem Ganzen zusammen hängen.

Dazu gehören die Beinhaut, Gefässe und Nerven, die Markhaut mit dem Knochenmarke, Knorpel und Faserknorpel. Bänder, Synovial-Häute und Kapseln.

Die Beinhaut.

Die Knochen- oder Beinhaut (periosteum) gehört zu den fibrösen Häuten; sie überkleidet nicht allein den äussern Umfang aller Knochen als äussere Hülle, sondern hängt mit den Knochen innig und fest zusammen, geht selbst sich nur allmählich verlierend in die Substanz, in das innere Gewebe der Knochen über. Am festesten und innigsten hängt sie mit den Knochen in allen Gegenden zusammen, wo diese an ihrer äusseren Seite rauher, poröser sind. Leichter lässt sie sich von allen mehr glatten Oberflächen der Knochen z. B. von der äusseren Oberfläche der Schädelknochen, an welchen sie Pericranium genannt wird, und von den Röhrenknochen trennen. An allen Gegenden von Knochen, an welchen sich Sehnen von Muskeln oder Bänder befestigen, ist sie dicker, hängt fester mit den Knochen zusammen, steht mit den Sehnen und Bändern in unzertrennlichem continuirlichen Zusammenhange, so dass die weitere Ausbreitung von Sehnen und Bändern über die Knochen nur als eine häutige Fortsetzung, als Beinhaut der Knochen erscheint. Da wo Gelenkenden von Gelenkkapseln umfasset zusammen hängen, bildet die Beinhaut auch mit der äussern fibrösen Schichte derselben ein Continuum, und setzt sich gleichsam an und über diesen Kapseln von einem Knochen zum andern fort. So wie sie die Knochen an ihrem ganzen äussern Umfange, bis an die Gränze, wo sie von Knorpeln überzogen sind, überkleidet, so überzieht sie auch die inneren Höhlen von Knochen z. B. Stirn Kiefer-Keilbein-Höhlen, und ihre der Höhle frei zugekehrte Oberfläche hat in den mehr in sich geschlossenen

Höhlen die Natur einer Schleimhaut oder serösen Haut. Die Knochenhaut der Augenhöhle (periorbita) hat die gewöhnliche Beschaffenheit der Beinhaut. Die die Schädelhöhle auskleidende Knochenhaut, die harte Hirnhaut (dura mater) genannt, besteht an ihrer Oberfläche aus einer serösen Schichte, eben so die harte Haut des Rückenmarks. Der Ueberzug der Beinhaut in der Nasenhöhle, Rachenhöhle, in der Eustach'schen Röhre und Paukenhöhle ist schleimhäutiger Natur, Schleim und Knochenhaut lassen sich an diesen Knochen nicht trennen, sondern bilden ein innig Zusammenhängendes. Die Knochenhaut der Stirn-Keilbeins-Kiefer und Riechbeinhöhlen ist sehr zart, eben so ihre oberflächliche Schichte, die zwischen Schleim und seröser Haut in der Mitte steht.

Gefässe und Nerven der Beinhaut und Knochen.

Die Knochenhaut am äusseren Umfange der Knochen ist sehr gefässreich; die an sie von benachbarten Arterien übergehenden Zweige verzweigen sich in ihr baum- und netzförmig, und setzen sich aus dieser Verzweigung mit vielen feineren Zweigen in die Substanz der Knochen fort. Stärkere Zweige gehen durch grössere Löcher, Ernährungslöcher (foramina nutritia) und durch Kanäle in das innere der Knochen über, und verzweigen sich zuletzt in den Markhöhlen und Zellen, an die Markhäute zur Absonderung des Knochenmarks. So wie die spongiösen, die kurzen, dicken Knochen, und die Gelenkenden am gefässreichsten sind, so haben sie auch die meisten Ernährungslöcher.

Die Venen der Knochen sind sehr zahlreich, haben einen von den Arterien abweichenden Verlauf, begleiten diese nicht, bilden sich aus der Substanz, den Höhlen und Zellen der Knochen und zuletzt aus der Beinhaut, und gehen in benachbarte Venen über.

Saugadern in den Knochen sind schwer nachzuweisen. Schon Cruikshank und Sömmerring sahen jedoch nach Anfüllung von Saugadern in der Nähe von

Knochen mit Quecksilber, solches zufällig in einige Saugadern von Knochen übergegangen. Ohne Daseyn von Saugadern lässt sich der Stoffwechsel in den Knochen, die Resorption von Eiter im Innern derselben, das Verschwinden von Knochengeschwülsten etc. nicht erklären.

Dass an den Arterien auch feine Nervenzweige an die Knochenhaut und mit dieser in die Knochen sich fortsetzen, lässt sich nicht anatomisch nachweisen; ist aber bei einem hohen Grade von Schmerz in den Knochen, selbst im Innern derselben in Krankheiten, z. B. in Entzündung, syphilitischer, arthritischer Affection derselben sehr wahrscheinlich.

Die Knochenhaut steht nach den bisherigen Angaben in innigem Verhältnisse zu den Knochen; sie ist die plastische Membran der Knochen selbst, ihre Entwicklung geht der Entstehung der Knochensubstanz selbst vorher; in ihr, aus ihren Blutgefässen wird zuerst Gallert abgesondert, welche in den Gelenkenden, in den kurzen dicken Knochen erst die Natur von Knorpeln annimmt, in welchen sich Knochenpunkte bilden, von welchen aus die Verknöcherung allmählich weiter fortschreitet. An den Mittelstücken der langen und in den meisten platten Knochen bilden sich von der dicken Beinhaut aus gleich ursprünglich Knochenfasern und Knochenblättchen, die anfangs, wie die Beinhaut selbst, noch weichere faserige Beschaffenheit haben, und entweder von Mittelpunkten aus nach allen Seiten concentrisch und schichtenweise ausstrahlend, wie in den platten Knochen, oder, wie in den Mittelstücken von langen Knochen, gleich anfangs in länglicher Richtung nach der ganzen Länge des Knochen sich bilden, allmählich sich vermehren, und äusserlich zur Bildung der Rindensubstanz dichter zusammen treten.

Bei dem innigen Verhältnisse der Beinhaut zur Knochensubstanz ist es nicht zu verkennen, dass sich von ihr aus nicht allein Blutgefässe, sondern auch feinere Fasern, häutige Röhren und Zellen in die Knochensubstanz fortsetzen, die, gegen das innere spon-

giöse Gewebe und die Markhöhlen hin, mit der innern Beinhaut oder Markhaut continuirlich zusammen hängen. Unverkennbar sind diese häutigen Röhrchen und Fasern in Fötusknochen; bei ausgebildeten Knochen sind sie am häufigsten an den spongiösen Knochen und an Gelenkenden: zarter, weniger zahlreich sind sie an der compacteren Rindensubstanz, und sehr kennbar an den Kanälen, die von Ernährungslöchern aus durch Knochen gehen. Sehr gut hat diese faserigen Röhrchen Howship in der angegebenen Schrift in dem Kapitel (microscopische Beobachtungen über die Structur der Knochen) dargestellt. Er will jedoch solche Fortsätze durchaus von cylindrischer Gestalt gesehen haben.

Sowohl an frischen, als an macerirten Knochen sieht man an den Gelenkenden eine Menge von Poren, die nicht blos zum Durchgange von Blutgefässen, als foramina nutritia dienen; sonst müssten diese Gefässe viel zahlreicher und stärker seyn, sondern auch von häutigen Fasern und Röhrchen ausgefüllt sind, welche theils die eintretenden Blutgefässe umgeben, theils selbst äusserlich von zarten Netzen von Blutgefässen umgeben sind. Gegen die Markzellen hin, im Innern der Knochen werden diese Röhrchen und Fasern zahlreicher, und nehmen eine blätterige Beschaffenheit an. Die Markhäute scheinen daher selbst mit der äussern Beinhaut ein zusammenhängendes Ganzes zu bilden. Beim Fötus sind noch keine Markzellen und Markhöhlen gebildet, die Substanz der Knochen ist noch gleichförmiger, und aus dem gleichförmigen Gewebe von der Knochenhaut aus bilden sich erst später die Markhäutchen und das Knochenmark.

Da die Beinhaut mit allen Theilen der Knochen innig zusammen hängt, und schon ursprünglich die plastische Haut für die Entstehung der Knochensubstanz selbst ist, so muss man sie auch bei chirurgischen Operationen an Knochen, so viel als möglich ist, zu schonen, und zu erhalten suchen, um eine kräftige Regeneration an den Knochen zu begründen. Bei der

Fortsetzung dieser plastischen Membran, auch in die Substanz und die Markhäute der Knochen, ist es auch begreiflich, dass sich, nicht allein von der Oberfläche und der oberflächlichen Beinhaut der Knochen her, sondern auch aus der Substanz der Knochen selbst und aus den Markhöhlen, somit von allen Theilen des Knochens aus Callus bilden kann, da diese plastische gefässreiche Membran nicht allein seine Oberfläche überkleidet, sondern auch in alle Theile desselben übergeht.

Von der Markhaut und dem Knochenmarke.

Die Markhaut oder innere Beinhaut der Knochen (membrana medullaris, s. periosteum internum) ist eine sehr zarte Membran, welche die inneren Höhlen der Knochen auskleidet, sowohl in den grösseren Markhöhlen, als in dem spongiösen Gewebe der Knochen eine Menge kleinere Zellen oder Bläschen, und bei sehr grosser Zartheit meistens nur ein sehr zartes Spinnengewebe ähnliches zelliges Gewebe bildet. Es ist, wie ich schon angegeben habe, wahrscheinlich, dass diess zarte Gewebe, vorzüglich an Knochen, die sehr poröse und dünne Rindensubstanz haben, selbst mit der äussern Beinhaut in einigem Zusammenhange steht. Das zarte zellige Gewebe der Markhaut ist sehr gefässreich. Es verzweigen sich in und zwischen demselben netz- und baumartig viele kleinere und grössere Arterien, die durch die Foramina nutritia eindringen, und der Secretion des Fettes vorstehen. Das Fett oder Mark der Knochen (medulla ossium) unterscheidet sich wenig vom Fette im Zellgewebe anderer Organe, es ist nur etwas weicher, flüssiger, milder, und gelbröthlicher von Farbe, seine Milde und geringere Consistenz hat es wahrscheinlich von innig mit ihm vermischtem Serum und Gallert. Die Beschaffenheit, Menge, Consistenz des Knochenmarks ist verschieden nach Alter und körperlicher Beschaffenheit verschiedener Subjecte. Es ist bei Kindern mehr gallertig, im Alter fester. Bei fetten Subjecten ist seine Quantität grösser, bei magern, bei

schwindsüchtigen vermindert sich dasselbe. Bei Wassersüchtigen wird es dünnflüssiger, wässerig; es nimmt verschiedene Beschaffenheit in verschiedenen Krankheiten an.

Das Fett bezeichnet in den Knochen, wie die Fettbildung im Allgemeinen einen Entkohlungsprocess. So wie alle organischen Systeme in Form von Häuten oder Drüsen ihre Secretions- oder Excretionsorgane haben, so hat das Knochensystem sein Secretionsorgan an den Fetthäuten. Das Mark macht die Knochen selbst geschmeidiger, vermindert ihre Sprödigkeit, Brüchigkeit, schützt sie gegen erschütternde Einflüsse. Die Knochen werden durch ihren Gehalt an Fett, welches specifisch viel leichter, als Wasser ist, selbst leichter.

Von den Knorpeln und Faserknorpeln.

Der reine Knorpel (Cartilago) erscheint als eine gleichförmige Substanz, ist consistent, beugsam, elastisch, halbdurchsichtig, weiss, oder bläulicht-weiss-schillernd. Er ist ein zwischen Knochen- und Fasergewebe stehendes Gebilde. Viele Knochen sind früher selbst noch knorplig, und verwandeln sich allmählich, erst später in Knochen, so z. B. alle kurzen, dicken Knochen, alle Gelenkenden von langen Knochen, die platten Knochen an ihren Rändern; solche Knorpel heissen vorübergehende (cartilagines temporariae s. primitivae): Viele andere Knorpel verbleiben von ihrem ersten Entstehen an lebenslänglich, und heissen bleibende (cartilagenis permanentes) so z. B. die Knorpel an allen Gelenkenden von Knochen, die Knorpel der Rippen, mehrere Knorpel, die verschiedenen Organen zur Grundlage, zur Bildung von Höhlen dienen, z. B. die Knorpel der Augenlider, des äussern Ohrs und Gehörganges, der Eustach'schen Röhre, der Nase, des Kehlkopfs, der Luftröhre.

Wie die Knorpel einer Seits den Knochen zunächst stehen, so anderer Seits dem Fasergewebe; so nehmen sich diese drei Gebilde auch wechselseitig in einander auf, und kommen vermischt vor. So gibt es

Knochen, die etwas elastischer sind, und in ihre Substanz etwas knorpliches Gewebe aufnehmen, z. B. die Kammfortsätze an platten Knochen; eben so Knorpel, die etwas Knochensubstanz enthalten z. B. die Knorpel des Kehlkopfs. Bei dieser Verwandschaft haben daher auch viele Knorpel in höherem Alter grosse Neigung zur Verknöcherung. Viele Knorpel hängen innig mit Fasergewebe, mit faserigen Kapseln und Bändern zusammen, und das Fasergewebe geht in die Structur vieler Knorpel selbst über. Alle Knorpel, die in ihre Substanz mehr oder weniger Fasergewebe aufgenommen haben, und dadurch elastischer, beugsamer werden, und eine deutlicher faserige Structur annehmen, heissen Faserknorpel (cartilagines fibrosae, s. ligamentosae) z. B. alle Zwischengelenkknorpel, die Faserknorpel an straffen Gelenkverbindungen z. B. des Kreuzbeins mit den Darmbeinen, der Schambeine unter sich, die Ränder an Gelenkgruben (labra cartilaginea) die Nathknorpel der Schädelknochen, die Zwischenwirbelknorpel.

Man kann daher drei Arten von Knorpeln unterscheiden; 1) die reinen, die ohne Vermischung mit Knochen oder Fasersubstanz vorkommen; 2) die Faserknorpel die aus faseriger uud knorplicher Substanz bestehen; 3) die mit Knochensubstanz vermischten Knorpel. Man unterscheidet jedoch immer nur die beiden ersten Arten.

Chemische und physische Beschaffenheit des reinen Knorpels.

Nach John Davy befinden sich in 100 Theilen Knorpelsubstanz 55, 0 Wasser, 44, 5 Eiweiss, und 0, 5 phosphorsaurer Kalk.

Durch Trocknen schrumpfen die Knorpel stark zusammen, da mehr als die Hälfte ihrer Substanz aus wässerigen, verdünstbaren Theilen, und nur etwas über ein Drittheil aus thierischer Substanz besteht. Der

trockne Knorpel ist härter, durchsichtiger und nimmt eine gelbliche, bräunliche Farbe an. Das in ihm enthaltene Eiwiss scheint sich in halbgeronnenem Zustande zu befinden, daher ist es auch erklärbar, dass er sehr lange der Fäulniss widersteht.

Organische Beschaffenheit des Knorpels und der Knorpelhaut.

Der Knorpel erscheint in frischem Zustande als eine gleichförmige Substanz, an welcher sich kein Gewebe deutlich erkennen lässt, während der Faserknorpel eine faserige Structur zeiget. Werden Knorpel gekocht, oder in verdünnten Säuren macerirt, oder getrocknet, und mit einem Hammer weich geschlagen, so erkennt man auf den Flächen von solchen zerbrochenen und zerrissenen Knorpeln ein faseriges und blätteriges Gewebe; die Rippenknorpel besonders brechen leicht in Scheiben, auf deren Bruchflächen man deutlich das angegebene Gewebe unterscheiden kann.

Die Knorpel haben, wie die Knochen, einen äusseren häutigen Ueberzug, welcher Knorpelhaut (perichondrium) heisst. Sie gehört, wie die Knochenhaut zu den Faserhäuten, hat eine ähnliche Natur und Bestimmung wie die Knochenhaut, und steht an den meisten Knorpeln mit der benachbarten Knochenhaut in continuirlichem Zusammenhange. An den freien Knorpeln, wozu alle gehören, die sich nicht an Gelenkenden von Knochen von Kapselhäuten eingeschlossen befinden, ist sie dicker, und erscheint deutlich als eine Fortsetzung der benachbarten Knochenhaut: an vorübergehenden Knorpeln nimmt sie mit der Umwandlung solcher Knorpel in Knochen die Natur von Knochenhaut an. An den Knorpeln der Gelenkenden ist sie unkenntlich, hat als Synovialhaut die Natur einer äussert zarten serösen Membran, und hängt mit der Oberfläche solcher Knorpel unzertrennlich zusammen.

Die Knorpel und Knorpelhaut haben fast keine

rothes Blut führende Gefässe. Nur an mehreren freien Knorpeln z. B. den Rippenknorpeln, dem Ohrknorpel, an Knorpeln des Kehlkopfs besitzt die dickere Knorpelhaut auch Arterienzweige, aus denen sich äusserst feine Zweige unmerklich in die Substanz der Knorpel verlieren. An diesen Knorpeln, vorzüglich den Rippenknorpeln, sieht man auch auf Durchschnittsflächen einzelne rothe Pünktchen, und Kanälchen, durch welche die feinen Blutgefässe verlaufen. Beim Fötus und bei Kindern ist die Knorpelhaut an vorübergehenden Knorpeln sehr gefässreich, zahlreiche Netze zeigen sich an derselben nach gelungener Injection sehr deutlich, und man sieht selbst in die Knorpelsubstanz viele feine Zweige übergehen. Bei Auflösung des Blutes, durchdringt daher dieses die Knorpel selbst leichter, und die Knorpel des Fötus erscheinen nach einiger Maceration röther.

Am äussersten Umfange von Gelenkknorpeln bilden sich aus den Blutgefässen der benachbarten Beinhaut äusserst zarte Netze von Blutgefässen, über deren Gränze hinaus in die Knorpel und ihre Synovialhäute sich keine Injectionsmasse treiben lässt. An diese Knorpel, an ihre Basis, wodurch sie mit den Knochen zusammen hängen, und an ihre Synovialhäute scheinen daher nur äusserst zarte, weisses Blut führende Gefässe überzugehen; die Knorpel selbst scheinen mehr durch lebendige Durchdringung aus den benachbarten Blutgefässen ernährt zu werden.

Lymphgefässe lassen sich an Knorpeln schwer nachweisen, obgleich ihr Stoffwechsel für ihr Daseyn spricht, und Nerven lassen sich nicht auffinden.

Die Knorpel besitzen einen geringen Grad von Reitzbarkeit und Empfindlichkeit, letztere wird ihnen ganz abgesprochen. Nach Haller's Versuchen*), eben

*) De partibus corp. hum. sensibilibus et irritabilibus. commentar. soc. reg. Goetting. Tom. II.

so nach Versuchen von Dörner *) zeigten sich Knorpel gegen die heftigsten Reizmittel unempfindlich.

Obgleich sie wenig Gefässe haben, sind sie doch auch der Entzündung unterworfen, in deren Folge an ihnen, wie an anderen mehr eiweissstoffigen Gebilden, ihre Erweichung ein charakteristisches Kennzeichen ist. Bei Entzündung an Gelenkenden und eintretender Eiterung erweichen aus Mangel an Ernährung die Knorpel frühzeitig, verschwinden, der Knochen, den sie überkleideten, wird rauh, cariös, und da sich Knorpel nicht wieder erzeugen, so ist auch die Caries in Gelenken meistens unheilbar.

Auch das Regenerationsvermögen von Knorpeln zu ihrer Wiedervereinigung nach Brüchen, und zum Ersatze von Substanzverlust ist sehr gering. Es erzeugt sich an ihrer Stelle nur fibröse, oder häutige Masse, welche, wenn sie erhärtet, vielmehr die Natur von Knochensubstanz, nie aber eine reine knorplige Beschaffenheit annimmt.

Gelenkkapseln, Synovial-Kapseln oder Häute (membranae s. capsulae synoviales).

Sie sind in sich geschlossene, sackförmige Membranen im Umfange von Knochengelenken; sie umgeben die überknorpelten Gelenkenden einmal frei, und bilden dann continuirlich über dieselben einen sehr dünnen Ueberzug. Der die Gelenkenden frei umgebende Theil ist dicker, hängt continuirlich mit der Knochenhaut am Umfange des überknorpelten Knochenendes zusammen, ist äusserlich selbst fibrös, und hat nur an seiner innern, der Gelenkhöhle zugekehrten Seite eine glatte, den serösen Häuten ähnliche Oberfläche. Der über den Knorpel sich fortsetzende Theil ist äusserst zart, besteht gleichsam nur aus der innern serösen Lamelle des das Gelenk frei umgebenden Theiles, und hängt mit dem Knorpel unzertrennlich zusammen, so dass er nur dessen glatte Oberfläche bildet.

*) De gravioribus quibusdam cartilaginum mutationibus. Tubingae 1798.

Im Innern mehrerer Gelenke z. B. im Knie-, im Hüftgelenke bilden die Synovialkapseln an einzelnen Stellen Falten, oder mehr oder weniger gefranzte Fortsätze, oder nehmen eine aufgelockerte Beschaffenheit an; an solchen Stellen enthalten sie zugleich gallertges Fett, und haben eine gelblich röthliche Farbe. Solche Theile von Synovialhäuten hat man mit Unrecht als Drüsen betrachtet, und Gelenk- oder Havers-Drüsen genannt.

Die Gelenkkapseln haben die grösste Aehnlichkeit mit fibrös-serösen Häuten, und man hat sie selbst als seröse Häute betrachtet. Allein sowohl ihr freier Theil, als die sogenannten Gelenkdrüsen sind gefässreicher, als seröse Häute, und die Kapseln haben selbst feine Nervenzweige. Sie sondern statt Serum, Synovia ab.

Die Gelenkschmiere (Synovia) ist eine halbdurchsichtige, klebrige, in Fäden dehnbare, zähe Flüssigkeit, und enthält in menschlichen Gelenken nach Lassaigne und Boissel *) nebst Wasser, Eiweiss, gelbliches Fett, eine nicht gerinnbare thierische Materie, Chlorkalium, Chlornatrium, und in der Asche kohlensauren und phosphorsauren Kalk. Nebst ihrem Gehalte an Wasser bildet das Eiweiss den quantitativ grössten Bestandtheil derselben. Diese Flüssigkeit erhält die Schlüpfrigkeit, leichte Beweglichkeit der Gelenkenden, verhindert die Reibung derselben gegen einander. Schon Verletzung der Gelenkkapseln, und Eindringen von Luft können Entzündung in Gelenken hervorbringen. Bei Entzündung in Gelenken wird die Absonderung derselben vermindert, die Gelenke werden steifer, bei Bewegung empfindlicher; bei länger fortdauernden, entzündlichen Zustande können die Gelenkende selbst verwachsen, es entstehen Anchylosen. Bei arthritischer Affection von Gelenken nimmt in dieser Flüssigkeit der Gehalt an phosphorsaurer Kalkerde zu, es bilden sich dadurch arthritische Concremente in Gelenken. Sie ist verschiedenen anderen krankhaften Veränderungen un-

*) Journal de Pharmacie B. VIII. pag. 208).

terworfen, wobei öfters quantitative Anhäufung derselben wassersüchtigen Zustand der Gelenke verursacht.

Die Bänder der Knochen (ligamenta ossium)

Sind verschieden gestaltete Bündel von weisslich schillernden, fibrösen, elastischen, mehr oder weniger verwebten Sehnenfasern, die in Form von Membranen, von schmäleren oder breiteren Streifen, oder mehr oder weniger rundlichen Strängen von Theilen eines Knochens an Theile eines anderen sich erstrecken, und dadurch verschiedene Knochen mit einander verbinden. Sie hängen innig mit der Beinhaut der Knochen zusammen, sind gleichsam nur Fortsätze von dieser. Wo sie entspringen oder sich befestigen ist die Beinhaut selbst dicker, und der Knochen meistens rauher, mehr oder weniger hervorragend. Ihre Grundgewebe sind Sehnenfasern, die zarter oder dicker, mehr parallel neben einander liegen, oder mannigfaltig unter sich verwebet sind, und verbindendes Zellgewebe zwischen sich haben. Sie besitzen weniger Blutgefässe, als die Beinhaut, und kaum merkliche Nerven.

In ihren chemischen Bestandtheilen ist Gallert und Eiweissstoff vorherrschend.

Sie dienen zur Verbindung der einzelnen Knochen unter einander, zur Erhaltung der Lage, Stellung und Richtung der Knochen bei ihren Bewegungen, die Ausdehnung der Bewegung, die Entfernung zweier oder mehrerer Knochen von einander zu beschränken, die durch Einwirkung von Muskeln oder anderen contractilen Gebilden hebelartige Bewegung von Knochen nur nach gewissen Richtungen zu bestimmen, die Gelenke in Kapseln einzuschliessen, und diese, da, wo sie durch Kraft oder Gewalt der Bewegung leicht zerreissen könnten, zu schützen und zu verstärken. Ihre Kenntniss ist wichtig in Beziehung auf Luxation der Knochen und ihre Einrichtung und bei vorzunehmenden Exarticulationen.

Entwicklung der Knochen.

In der Entwicklung der Knochen lassen sich drei Perioden unterscheiden. In den ersten entsteht nur die Beinhaut und Gallert in derselben: in der zweiten Periode verwandelt sich die ursprüngliche Gallert in Knorpelsubstanz: in der dritten entstehen in der Knorpelsubstanz Knochenpunkte, Knochenkerne (puncta ossificationis), welche anfangs nur als dunkler gefärbte Stellen erscheinen, in welchen sich bald Knochenfäserchen und Blättchen bilden. Von den Knochenpunkten schreitet die Verknöcherung strahlenförmig und schichtenweise sich ausbreitend fort. Diese dritte Periode, in welcher sie allmählich ihre Vervollkommnug erreichen, dauert am längsten. Nicht an allen Knochen lassen sich diese drei Perioden unterscheiden. Mit Uebergehung der zweiten Periode bilden sich in den Mittelstücken der langen Röhrenknochen, in den Rippen, in den platten Schädelknochen und in einigen anderen platten Knochen in der ursprünglichen Gallert gleich Knochenfasern, obgleich diese anfangs weich und beugsam, wie Knorpel sind.

In den Mittelstücken der langen Knochen erscheint das Knochengewebe gleich anfangs nach der ganzen Länge derselben, sie bilden sehr frühezeitig aus Knochengewebe bestehende dünne Cylinder.

In den kurzen, dicken, platten Knochen, und in den Gelenkenden der langen Knochen geht die Verknöcherung von einem oder mehreren Knochenpunkten aus, die allmählich in einander übergehen.

Viele Knochen bestehen lange aus mehreren einzelnen Theilen, wovon sich jeder aus eigenen Knochenpunkten bildet, so das Hinterhautbein aus vier, das Schläfenbein aus drei, das Stirnbein aus zwei, das Keilbein aus fünf, jeder Wirbel aus drei, der Seitenwandknochen des Beckens aus drei, jeder lange Knochen aus drei Theilen: das Kreuzbein besteht lange aus fünf getrennten Wirbeln. Diese einzelnen Theile

eines Knochens verschmelzen erst später, an mehreren Knochen erst sehr spät nach der Geburt. Einzelne Theile von solchen Knochen bleiben bisweilen, als Hemmungsbildung, länger getrennt; so z. B. die Bögen der Wirbel bei Spina bifida, eben so die beiden Hälften des Stirnbeins, daher die Stirnnath; öfters bleiben selbst einzelne Theile von platten Schädelknochen, gewöhnlich von dem aus mehreren Knochenpunkten entstehenden platten Theile des Hinterhautbeins getrennt, wodurch sogenannte Zwickelbeine (ossa Wormiana) entstehen.

Die Zeit der Entstehung und Ausbildung verschiedener Knochen ist sehr verschieden. Die erste Verknöcherung fällt in die 5te bis 7te Woche der Bildung des Embryo. Das Schlüsselbein, Unter- und Oberkiefer, die Rippen und die Mittelstücke der langen Knochen fangen in der angegebenen Aufeinanderfolge schon in der 6ten bis 8ten Woche an, zu verknöchern. Von der 8ten bis 12ten Woche bildet sich Knochengewebe in den härtesten Theilen von Schädelknochen im Felsentheile des Schläfenbeines, in den Gehörknöchelchen, im Körper und den grossen Flügeln des Keilbeins, in den platten Schädel- und anderen platten Knochen, in den Bögen und hierauf in den Körpern der Wirbel. Erst in den letzten Monaten des Foetus entstehen Knochenkerne in den Gelenkenden der langen Knochen und in den kurzen dicken Knochen. Einige von diesen Knochen, z. B. die Kniescheibe, sind selbst nach der Geburt noch ganz knorplig.

In derselben Aufeinanderfolge, in welcher die Knochen entstehen, vervollkommnen sie sich auch. Die kleineren dickeren Knochen der Fuss- und Handwurzel verknöchern erst vom 1ten bis 12ten Jahre. Die an der Stelle von Knochen vorhandenen Knorpel haben schon grössten Theils die Form von Knochen selbst. Die Verknöcherung geht immer von dem mittleren Theile dieser Knorpel aus; nur die Glieder der Finger- und Zehenspitzen verknöchern von ihrem Ende

aus. Die Umwandlung des Knorpels in Knochensubstanz geschieht bei dem Stoffwechsel und der beständigen Regeneration aller Theile dadurch, dass sich an der Stelle des resorbirten Knorpels Knochengewebe bildet. Die einmal begonnene Verknöcherung wächst dadurch heran, dass sich anfangs schichtenweise an die vorhandene Knochensubstanz neue anlegt, und später dadurch, dass sich durch die ganze Substanz an den Knochenfasern neue anlegen, wodurch der ganze Knochen nach der Länge und nach dem Umfange wächst.

Mehrere Physiologen nahmen an, dass die Knochen durch schichtenweiss äusserlich sich bildende Lagen von Knochensubstanz wachsen. Der Beweis gründete sich auf Versuche durch Fütterung von Thieren mit Färberröthe, da der Färbestoff der Wurzel der Färberröthe sich auf die Knochen absetzt. Bei Fütterung junger Thiere, Kaninchen, Vögel, wird anfangs der Zwischenraum zwischen Mittelstücken und Gelenkenden, bei länger fortgesetzter Fütterung wird nach und nach die Oberfläche der Knochen geröthet, und es bilden sich schichtenweis nach aussen über einander liegende Lagen von neu erzeugter Knochensubstanz. Nach Du Hamel's Versuchen *) bilden sich unterbrochen weisse und rothe Schichten, wenn man die Fütterung mit Färberröthe inzwischen vier bis sechs Wochen aussetzt, und hieraus, wie auch aus einem Versuche, bei welchem sich über einen an den Knochen einer Taube angebrachten Ring neue Schichten von Knochensubstanz bildeten, schloss man selbst auf die schichtenweise Bildung von Knochen.

Allein so schichtenweiss, wie die Ringe an Bäumen bilden sich die Knochen nicht. Schon Mizaldus hat von der Wurzel der Färberröthe die Wirkung angegeben, dass sie die Knochen der Thiere roth färbe. Rutherford **) und Gibson ***) haben erwiesen, dass

*) Memoir. de Paris 1743. p. 102.

**) Reils Archive für Physiologie. B. IV. p. 336.

***) Meckel deutsches Archiv für Physiologie B. IV. p. 482.

die Färberröthe eine besondere chemische Verwandtschaft zum phosphorsauren Kalk hat, und von diesem leicht aufgenommen wird. Dieser Färbestoff scheint leicht in das Blutwasser aufgenommen zu werden, und aus diesem in die Knochensubstanz überzugehen. Die noch weicheren Knochen junger Thiere werden schnell durchaus roth, z. B. die Knochen junger Tauben nehmen schon in 24 Stunden eine rosenrothe Farbe an, die Knochen erwachsener Tauben erst in 14 Tägen. Die durch Färberröthe roth gewordene Knochensubstanz ist nicht für neue zu halten. Du Hamel sah wohl selbst, dass auch bei unterbrochener Fütterung mit Färberröthe die weissen und rothen Nuancen in einander übergehen. Die compacte Knochensubstanz wird röther, als die spongiöse, weil erstere mehr phosphorsauren Kalk enthält, und dadurch mehr Färberröthe aufnimmt. Andere an den Knochen befindliche Theile, die keinen, oder sehr wenig phosphorsauren Kalk enthalten, als Knorpel, Beinhaut, Bänder werden nicht roth gefärbt.

Der Wachsthum der Knochen dauert bis zum 22ten bis 24ten Lebensjahre, und eben so lange wächst auch der ganze Körper, und nimmt in dieser Zeit fortwährend mit den Knochen an Länge an Grösse zu. Schon beim Foetus bilden sich die Höhlen in Knochen, z. B. Stirn- Kiefer-, Keilbeinhöhle- und die Zellen des Zitzenfortsatzes dadurch, dass knorplige und weichere Substanz an ihrer Stelle aufgesogen wird; erst nach der Geburt nehmen sie allmählich ihre Vollkommenheit an. Die Markhöhlen in den langen Röhrenknochen erhalten erst bis zum 10ten bis 12ten Lebensjahre ihre Vollkommenheit. Die langen Knochen wachsen anfangs verhältnissmässig mehr nach ihrer Länge als nach ihrer Dicke. An den oben angegebenen Knochen, die anfangs aus mehreren Theilen bestehen, hängen die einzelnen Theile derselben durch zwischen ihnen befindliche Knorpelschichte oder faserige Bandmasse zusammen. Die meisten dieser Zwischenknorpel verschwinden erst später nach der Geburt gänzlich, und die dadurch in

Berührung kommenden Knochenenden verschmelzen unter einander, und bilden einen continuirlichen Knochen. Am spätesten verschwinden diese Zwischenknorpel zwischen den Gelenkenden der Röhrenknochen und ihren Mittelstücken; so dass gewöhnlich im 20sten Jahre noch Spuren von dieser Trennung vorhanden sind, und die vollkommne Verschmelzung erst mit dem vollendeten Wachsthume Statt findet. Die verhältnissmässige Grösse verschiedener Knochen eines Skelets zu einander ist in verschiedenen Altern verschieden.

Vom 23sten bis 40sten Jahre behaupten sich die Knochen ziemlich unverändert in ihrem Zustande.

Die Decrepitität des Alters erstreckt sich auch auf die Knochen: ihre Ernährung nimmt im höheren Alter allmählich ab, sie werden spröder, brüchiger, ihre thierischen Bestandtheile verschwinden mehr, während sich ihr erdiger Theil erhält, dieser wird selbst in benachbarten Theilen der Knochen und anderen Gebilden vorherrschend, daher häufig selbst Knorpel, Fasergebilde. Gefässhäute verknöchern. Die Knochen nehmen dabei am Umfange ab, die Zahnhöhlenfortsätze der Kiefer verschwinden nach dem Verluste der Zähne gänzlich, daher die veränderte Form der Gesichtsknochen, bei Alten der hervorragende Unterkiefer.

Beschreibung der Form und des Zusammenhanges der Knochen.

Es ist am zweckmässigsten, mit der Form der Knochen auch gleich den Zusammenhang derselben durch Bänder, oder die die Knochen unter sich zu einem Ganzen verbindenden Knorpel, Faserknorpel, Bänder und Kapseln zu betrachten, oder die Bänderlehre mit der Knochenlehre zu verbinden.

Das ganze Skelet besteht aus drei Haupttheilen, 1) dem Kopfe, 2) dem Rumpfe, dazu gehören die ganze Wirbelsäule, die Rippen, das Brustbein, und das Becken, 3) den Gliedmassen, den oberen Extremitäten

oder Brustgliedern, und den unteren, oder Bauchgliedern. Die Zahl der Knochen des menschlichen Körpers ist 246 bis 263 als:

I. Knocken des Kopfes.

8 Knochen des Schädelgewölbes, 1 Stirn-, 1 Riech-, 2 Scheitel-, 2 Schläfen-, 1 Keil-, 1 Hinterhaupt-Bein.

14 Knochen des Gesichts, 2 Oberkiefer, 2 Gaumen-, 2 Thränen-, 2 Nasenbeine, 2 untere Nasenmuscheln, 2 Jochbeine, 1 Pflugscharbein, 1 Unterkiefer.

6 Gehörknöchelchen, 2 Hämmer, 2 Ambose, 2 Steigbügel.

32 Zähne.

II. Knochen des Stammes oder Rumpfes.

24 Wirbel, 7 Hals-, 12 Rücken-, 5 Lendenwirbel.

1 Kreuzbein.

1 Steissbein.

24 Rippen.

1 Zungenbein.

1 Brustbein.

2 Seitenbeckenknochen.

III. Knochen der Gliedmassen.

68 Knochen der Obergliedmassen, 2 Schulterbeine, oder Schulterblätter, 2 Schlüsselbeine, 2 Oberarmknochen, 4 Vorderarmknochen, 16 Handwurzel-, 10 Mittelhandknochen, 28 Fingerglieder, 4 Sesambeinchen der Daumen.

64 Knochen der Untergliedmassen, 2 Oberschenkel-, 4 Unterschenkelknochen, 14 Fusswurzelknochen, 10 Mittelfussknochen, 28 Fusszehenglieder, 4 Sesambeinchen der grossen Zehen.

Zwei hundert sechs und vierzig ist daher die Zahl aller Knochen. Allein zählt man Hinterhaupt

und Keilbein zusammen nur als einen Knochen, als Grundbein, oder zählt man die Zähne, oder auch das Zungenbein nicht zu den Knochen des Skelets, so wird die angegebene Zahl geringer. Werden aber Knochen, die oben als einfache gezählt, aber aus mehreren Theilen zusammen gesetzt sind, als eben so viele Knochen gezählt, als man Theile an ihnen unterscheiden kann, so wird die angegebene Zahl grösser. So werden statt eines Brustbeines von Anderen drei Theile, Handgriff, Körper, und schwertförmiger Fortsatz, statt eines Zungenbeines fünf Theile desselben, statt einemKreuzbeine fünf falsche Kreuzbeinwirbel, statt eines Schwanzbeines vier Schwanzbeinglieder, statt sechs Gehörknöchelchen zehn, nämlich noch zwei Linsenbeinchen, welche Anhänge des Amboses sind, und noch zwei Labyrinthe gezählt, die mit dem Felsentheile des Schläfenbeins zu einem innigen Ganzen verschmolzen sind, und so ist die oben angegebene Zahl der Knochen um 17 vermehrt, und die Zahl aller Knochen wäre 268; wird nur ein Theil der angegebenen Mehrzahl angenommen, so kömmt eine zwischen 246 und 263 stehende Zahl heraus. Hierin liegt der Grund der in verschiedenen Handbüchern verschieden angegebenen Zahl der Knochen des Skelets.

Eine senkrechte gerade Linie von der Mitte des höchsten Theiles des Schädelgewölbes durch die Mitte des ganzen Körpers herab, bis zwischen die beiden Fusswurzeln, heisst Axe oder Medianlinie, und denkt man sich diese Linie als Fläche, vorwärts bis an die mittlere Linie des vorderen Umfangs des Schädels und Brustbeins, und rückwärts bis an die mittlere Linie des hinteren Umfangs des Schädels durch die Mitte aller Wirbel bis an die Spitze ihrer Dornfortsätze, so heisst eine solche mittlere gerade Durchschnittsfläche, wodurch, wie der ganze Körper, auch das Skelet vollkommen in zwei Hälften, in eine rechte und linke getheilt wird, Median- oder Durchschnittsfläche des Körpers. Alle Knochen, deren mittlerer Längendurchmesser in die Me-

dianfläche des Körpers fällt, sind einfach, wie alle in der obigen Aufzählung einfach angegebenen Knochen; alle Knochen dagegen, deren mittlerer Durchmesser mehr oder weniger von der Medianlinie oder Fläche entfernt ist, sind doppelt, die Zahl dieser Knochen ist die grösste, von jedem ist ein rechter und linker vorhanden, die durchaus in ihrer Lage, Form und Grösse ganz gleich sind; die rechte und linke Hälfte des Skelets sind unter allen organischen Systemen am vollkommensten gleichförmig, am Skelete herrscht die grösste Symetrie.

Die Form der Knochen ist sehr verschieden; so wie schon in den Skeleten der Thiere von der einfachsten bis zur vollkommensten Gestaltung derselben, so herrscht auch in der Form der verschiedenen und zahlreichen Knochen des menschlichen Skelets die grösste Mannigfaltigkeit. Um in diese Mannigfaltigkeit für eine gründliche physiologische Betrachtung mehr Einheit zu bringen, hat man den Begriff und die Bedeutung eines Wirbels, worunter man früher nur die ringförmigen Knochen der Wirbelsäule verstand, die zur Aufnahme und zum Schutze des Rückenmarks bestimmt sind, auch auf andere Knochen angewendet, und sie als gleichbedeutend mit den ursprünglichen Wirbeln betrachtet. Zuerst hat man bei der grossen Aehnlichkeit des zunächst mit der Wirbelsäule zusammenhängenden Hinterhauptbeins mit einem Wirbel, die Schädelknochen als Wirbel für das Hirn betrachtet. So C u v i e r *), P e t e r F r a n k **), U l r i c h ***), O k e n †) und Andere Anatomen. Die Zahl von Kopfwirbeln, und die Knochen, die zu den einzelnen Wirbeln gehören, wurden jedoch sehr ver-

*) Sur les ossemens fossiles.

**) Sammlung auserlesener Abhandlungen. B. XV. p. 276.

***) Annotationes quaedam de sensu ac significatione ossium capitis Berolini 1816.

†) Ueber die Bedeutung der Schädelknochen.

schieden angegeben. Einige zählten drei, andere fünf und noch mehr Kopfwirbel, und es kam bis auf die neueste Zeit zu keiner allgemeinen bestimmten Festsetzung derselben. Geoffroy St. Hilaire*) und andere Anatomen, dehnten den Begriff eines Wirbels nicht allein auf Knochen der Hirnschale, sondern auch auf Knochen des Gesichts und Rumpfes aus: man betrachtete jeden einzelnen, oder mehrere Knochen zusammen, die eine Höhle zur Aufnahme oder zum Schutze eines oder mehrerer Organe bilden, als einen Wirbel, das Schläfenbein wurde so als Gehörwirbel, das Riechbein als Geruchs-, die Nasenbeine als Nasen- die Kiefer als Mastications-, die Rippen als Respirations- das Becken als Geschlechtswirbel etc. betrachtet. Doch blieb dabei die anatomische Beschreibung dieser Knochen beim Alten.

Mit mathematischem Scharfsinne hat C. G. Carus die Kugel als die Grundform aller Knochen und aller Skeletbildung betrachtet **). So wie durch Quadratur des Zirkels das Quadrat wieder in andere geometrische Figuren verwandelt werden kann, so lassen sich auch aus der Kugel alle stereometrischen Formen bilden. So wie die Kugelform der Grundtypus aller Skelette ist, so lassen sich auch alle Knochen in mathematisch-physiologischer Betrachtung auf die Kugelform zurückführen.

Reihen sich mehrere Kugeln, in einander verschoben, an einander, so dass die mittleren gleichsam nur Segmente von hohlen Kugeln, Ringe derselben darstellen so ergibt sich daraus der Begriff von Wirbel. Carus nimmt nach Thesis, Antithesis und Synthesis drei Formen von Wirbeln an, Ur-, Secundär- und Tertiarwirbel.

Eine Reihe von in sich geschlossenen Kugeln

*) Annales des sciences naturelles III.

**) Von den Urtheilen des Knochen- und Schalengerüstes mit 12 Kupft. Leip. 1828 Fol.

bildet eine Reihe von Urwirbeln, da die mittleren Segmente nur Segmente der Kugel, Wirbel sind. Reihen sich der Urkugelsäule Reihen von untergeordneten Kugelsäulen an, so entstehen Säulen von Secundär- und Tertiarwirbeln.

Die Urwirbel sind ringförmige Segmente der Hohlkugel. Alle vollkommnen oder unvollkommnen ringförmigen Gebilde, welche die vegetativen Organe umschliessen, sind Urwirbel; so die Ringe des Hautskelets bei Thieren, die Ringe, welche bald Luft- bald Nahrungswege umschliessen, alle rippenartigen Knochen, der Gürtel der Schulter-, der Beckenknochen, die Gaumenbeine, Oberkiefer-Zwischenkieferbeine.

Die Secundarwirbel sind Wiederholungen zu den Urwirbeln, entwickeln sich aus und an ihnen, und haben gleichfalls den Typus ringförmiger Segmente von Hohlkugeln. Es gehören hieher alle ringförmigen Bildungen am Skelete, welche von einem Urwirbel aus sich entwickeln, und namentlich animale Gebilde, insbesondere die Centralorgane des Nervensystems, Hirn- und Rückenmark, oder Sinnesorgane, oder Nerven und Muskeln umschliessen: so z. B. die Rücken-, Schädel- und Antlitzwirbel.

Die Tertiarwirbel gehen mit Umbildung aus der Kugelgestalt hervor. Diese Umbildung ist der Doppelkegel. Der Tertiarwirbel umschliesst kein anderes Eingeweide, sondern das eigenthümliche des Knochens, das Knochenmark. Sie entstehen in radialer oder paralleler Richtung, es gehören dazu alle Knochen der Extremitäten, die kurzen dicken, die langen Knochen; von diesen haben die Knochen des Vorderarms, des Unterschenkels, der Mittelhand, des Mittelfusses eine parallele Lage etc.: es gehören hieher alle Fortsätze an Secundärwirbeln z. B. die Dorn-, die Querfortsätze der Rückenwirbel, der Zitzen-, der Jochfortsatz des Schläfenbeins.

Formverschiedenheiten und allgemeine Benennungen von Theilen, die sich an mehreren Knochen wiederholen.

An jedem Knochen kann man drei Durchmesser annehmen, den der Länge, der Breite und Dicke, und man unterscheidet nach dem Verhältnisse dieser Durchmesser drei Arten von Knochen, 1) lange, bei welchen der Durchmesser der Länge weit vorherrschend ist z. B. die Knochen des Ober- und Vorderarms, des Ober- und Unterschenkels, die Rippen, das Schlüsselbein, die Mittelhand-, Mittelfussknochen und Fingerglieder; 2) kurze oder dicke, deren drei Durchmesser wenig von einander verschieden sind, z. B. alle Fuss- und Handwurzelknochen, die Körper der Wirbel; 3) breite oder platte Knochen, bei welchen der Durchmesser der Dicke der absolut geringste ist, deren äussere aus Rindensubstanz bestehenden Platten nahe an einander liegen, so dass sich stellenweise zwischen denselben wenig oder gar kein spongiöses Gewebe, welches in den platten Knochen Diploë genannt wird, befindet, z. B. die meisten Knochen des Schädelgewölbes, Schulterblatt, Brustbein, die Darmbeine; 4) gemischte Knochen, an denen man theils dicke, theils platte, an einigen selbst lange Knochentheile vereinigt unterscheiden kann z. B. das Schläfenbein, sein Schuppentheil gehört zu den platten, sein Felsentheil zu den dicken, sein Jochfortsatz zu den langen Knochen, das Keilbein, die Schulterblätter, die seitlichen Beckenknochen.

Zur Befestigung von Muskeln und Bändern, zum Durchgange und zur Aufnahme von Muskeln, Blutgefässen und Nerven, zur Verbindung und Articulation von Knochen mit einander, selbst zum Schutze derselben gegen äussere Gewalt befinden sich an den Knochen Fortsätze, Löcher, Kanäle und eigene Gestaltungen, welche an verschiedenen Knochen, an denen sie in ähnlicher Form vorkommen, gleiche Benennungen ha-

ben, und deren vorausgesetzte Erklärung eine öfters zu wiederholende Angabe derselben unnöthig macht.

Fortsätze oder Ansätze (processus s. apophyses) werden alle vom Körper oder von der Fläche eines Knochens abweichende Hervorragungen genannt, und haben nach Verschiedenheit ihrer Form verschiedene Benennungen; ein kurzer stumpfer, mit breiter Basis aufsitzender Fortsatz heisst Höcker (tuberositas s. tuberculum), ein kurzer, zugespitzter, Dorn (spina), ein dünner, langer, Griffel (stylus). In kürzeren oder längeren Linien nach dem Umfange oder der Länge eines Knochens rauhe oder scharfe Hervorragungen werden rauhe Linien oder Winkel (lineae asperae s. anguli) genannt. Hervorspringende schmälere oder breitere Ränder an Knochen werden Kamm (crista) und wenn sie eine scharfe Kante bilden, scharfe Leiste oder Gräthe (spina) genannt.

Eindrücke (impressiones) sind flache, und Gruben (fossae), grössere Vertiefungen. Rinnen, Halbkanäle (sulcus, semicanalis) sind schmale, nach einer grösseren oder geringeren Länge verlaufende Vertiefungen. Höhlen (sinus, antra) werden Aushöhlungen, innere Knochenräume, die keine Knochensubstanz enthalten, genannt. Sie befinden sich entweder in der Substanz eines Knochens, z. B. die Stirnhöhlen, oder werden durch mehrere Knochen zusammengesetzt z. B. die Augenhöhle. Eine geringere oder grössere Zahl von kleinen, unter sich zusammenhängenden Höhlen heissen Zellen (cellulae) z. B. die Zellen des Riechbeins, des Zitzenfortsatzes des Schläfenbeins.

Spalten (fissurae) heissen längliche, schmale Zwischenräume zwischen Rändern von zwei oder mehreren Knochen z. B. die obere und untere Augenhöhlenspalte. Ein Zwischenraum in der Continuität eines Randes oder Umfanges eines Knochens, gleichsam ein Ausschnitt aus demselben heisst Einschnitt (incisura) z. B. am oberen Rande, und in der Gegend des Halses des Gelenkfortsatzes des Schulterblatts. Löcher (foramina) heissen

grössere oder kleinere Oeffnungen, welche die Substanz eines Knochens, oder zwei oder mehrere Knochen an ihren verbundenen Rändern durchbohren, oder durch mehrere Knochen zusammengesetzt werden, z. B. die Löcher in der Schädelhöhle zum Durchgange für Nerven, das Hinterhauptsloch, die Löcher der Wirbel für das Rückenmark, die Wirbel-, die Zwischenwirbellöcher, das Drosseladerloch, das eiförmige Loch des Beckens. Verlaufen solche Oeffnungen in einer längeren Strecke, grösseren Ausdehnung durch die Substanz von Knochen, oder werden durch über einander liegende Löcher mehrerer Knochen Gänge zur Aufnahme von Gefässen oder Nerven oder Rückenmark gebildet, so heissen sie Kanäle (canales) z. B. der Vidische Kanal, der Kanal für die Kopfpulsader, für die Wirbelpulsader, für das Rückenmark.

Nach Verschiedenheit der Gelenke und ihrer Verbindungen haben die Gelenkenden der Knochen verschiedene Beschaffenheit und Benennungen: alle Gelenkenden und Gelenkflächen sind von Knorpeln überkleidet.

Die Gelenkenden von langen Knochen, von Röhrenknochen heissen Enden oder Anhänge (apophyses), der mittlere, längste Theil, Mittelstück oder Körper (diaphysis). An den platten Knochen unterscheidet man Flächen, Ränder oder Seiten, Winkel und Fortsätze, oder Gelenkflächen zur Verbindung mit anderen Knochen; an den kurzen, dicken Knochen freie Gelenkflächen und Fortsätze zur Verbindung mit anderen Knochen. An den Gelenkenden von länglichen oder langen Knochen unterscheidet man Kopf oder Köpfchen (caput s. capitulum); so heissen alle Gelenkenden, die mehr oder weniger die Gestalt einer Kugel, oder eines Segmentes derselben haben; der zunächst am Kopfe befindliche Theil des Körpers des Knochens heisst Hals (collum). Gelenkknopf oder Knorren, oder Gelenkhügel (condylus) wird ein mehr oder weniger abgeplattetes, ungleichförmig von der Kugelform mehr oder weniger abweichendes Gelenkende genannt, und ist entweder ein-

fach z. B. der Gelenkknopf am Hinterhauptbein, oder es befinden sich zwei Gelenkknöpfe am Ende eines Knochens neben einander, die gleichsam durch einen in zwei Hälften getheilten Gelenkkopf entstehen, z. B. das untere Gelenkende des Oberschenkelknochens, oder durch Verschmelzung von zwei Gelenkköpfen gebildet scheinen z. B. das obere Gelenkende des Schienbeins. Rolle (trochlea) wird ein Gelenkende mit einer mittleren Vertiefung, im Verhältnisse zu einem angränzenden Gelenkende mit einer mittleren Erhabenheit genannt z. B. das untere Gelenkende des Oberschenkelknochens und das obere des Schienbeins.

Die an einander gränzenden Ränder, Flächen und Gelenkenden von Knochen sind auf verschiedene Art mehr oder wenig, oder fast gar nicht beweglich zusammen gefüget, und man unterscheidet daher verschiedene Arten von Zusammenfügung der Knochen, die man im Allgemeinen Gelenkverbindungen, oder Gelenke nennt, welche letztere Benennung jedoch eigentlich nur für die mehr oder weniger bewegliche Zusammenfügung von Gelenkenden passet.

I. Die unbewegliche Verbindung (synarthrosis), bei welcher die zusammengränzenden Knochen, durch dickere oder dünnere Schichten von Knorpeln, Faserknorpeln, oder Fasergewebe so innig zusammen hängen, dass ihre wechselseitige Entfernung von einander fast unmerklich ist, und nur von dem geringen Grade der Elasticität ihres Zwischengebildes abhängt. Arten dieser Verbindung sind 1) die Einkeilung (gomphosis), die Einpassung der konischen oder keilartigen Wurzeln der knochenartigen Zähne in die ihrer Form entsprechenden Zahnhöhlen der Kiefer. 2) Die Anlage oder falsche Nath (harmonia s. sutura spuria), die Vereinigung von ziemlich geraden, wenig ausgezackten Knochenrändern durch kaum merkliches Faser- oder Knorpelgewebe zwischen ihnen z. B. die Verbindung der Epiphysen der langen Knochen mit ihren Mittelstücken noch vor ihrer Verschmelzung, die Vereinigung der Sieb-

platte mit dem Riechbeinausschnitte des Stirnbeins, der Nasenbeine unter sich und mit den Nasenfortsätzen der Oberkiefer. 3) Die wahre Nath (sutura vera), diejenige Verbindung von Knochenrändern, bei welcher diese durch zahnförmig in einander greifende Fortsätze, oder dachziegelförmig über einander verschobene Ränder zusammenhängen, daher man mehrere Arten von der wahren Nath unterscheidet, als a) die Zahn- oder Sägenath, bei welcher die Knochenränder durch theils längere, theils kürzere zahn- oder sägeförmige Fortsätze und Einschnitte in einander greifen z. B. die Verbindung der beiden Scheitelbeine unter sich und mit dem Stirnbeine. b) Sind bei dieser Verbindungsart die Zähne solcher Ränder an ihrer Seite selbst wieder sägeförmig ausgezackt, so hat man eine solche vielfach gezackte Verbindung auch als zweite besondere Art, als Saumnath angegeben, z. B. die Verbindung der hinteren Ränder der Scheitelbeine mit dem Hinterhauptbeine. c) Die Schuppennath (sutura squamosa), diejenige Art der Verbindung, bei welcher scharf zugespitzte Ränder von zwei Knochen dachziegelförmig über einander verschoben zusammenhängen, z. B. der untere Rand des Scheitelbeines mit dem scharfen Rande des Schuppentheils des Schläfenbeins. 4) Die Faserknorpel- und Bandfuge (synchondrosis, syndesmosis, symphysis), bei welcher grössere oder kleinere Flächen verschiedener Knochen durch theils zwischen denselben, theils in ihrem äusseren Umfange befindliches faserknorpliges und fibröses Gewebe unbeweglich zusammen hängen, z. B. das Darmbein mit dem Kreuzbeine, die Schambeine unter sich.

II. Die halbbewegliche Verbindung, oder das straffe Gelenk (amphiarthrosis, articulatio stricta, synarthrotica), bei welcher zwar zwei oder mehrere Knochen mit ihren Gelenkflächen beweglich zusammen hängen, allein der Grad der Bewegung, die wechselseitige Ortsveränderung, die von einander abweichende Richtung derselben durch Beschaffenheit der Gelenkflächen, durch straffe Bänder

zwischen dem Umfange derselben, oder durch faserknorplige Verbindung zwischen den Gelenkflächen derselben selbst sehr beschränkt ist z. B. die Gelenkverbindung der Knochen der Fuss- und Handwurzel unter sich, die Verbindungen zwischen den Körpern und Fortsätzen der Wirbel, die Articulation der Rippen mit der Wirbelsäule.

III. Die freiere, nach einer grösseren Ausdehnung bewegliche Verbindung, das eigentliche Gelenke (diarthrosis s. articulus): Arten dieser freieren Gelenkverbindung sind 1) das freieste Gelenke (arthrodia), bei welchem ein langer Knochen mit einem Gelenkkopfe auf einer flachen Gelenkgrube eines anderen Knochens, oder ein Knochen mit einer flachen Gelenkgrube auf einem mehr fixirten Gelenkkopfe eines anderen Knochens articulirt, und an diesem, wie ein Radius vom Mittelpunkte seines Kreises aus, nach allen Richtungen in grösster Ausdehnung und kreisförmig sich bewegen kann, z. B. der Kopf des Oberarmknochens auf der flachen Gelenkgrube des Gelenkfortsatzes des Schulterblattes, die gleichsam einen Kopf bildenden Gelenkflächen des Kahn- und halbmondförmigen Knochens der Handwurzel in der flachen Aushöhlung des unteren Gelenkendes des Radius, die hintersten Fingerglieder mit ihren flachen Gelenkgruben, auf den kopfförmigen vorderen Gelenkenden der Mittelhandknochen. 2) Das Nussgelenk (enarthrosis), die Aufnahme eines Gelenkkopfes in eine tiefere Gelenkgrube, welche Gelenkpfanne (acetabulum) heisst, z. B. die Articulation des Kopfes des Oberschenkelknochens in der Gelenkpfanne an der Seite des Beckens. 3) Das Gewerbe, oder Gewinde, Charnier- oder kreisförmige Gelenk (Ginglymus), bei welchem zwei Gelenkenden so articuliren, dass eine mittlere Erhabenheit des einen in eine mittlere Vertiefung des anderen aufgenommen wird, die Bewegung pendulförmig nur nach zwei entgegengesetzten Richtungen möglich ist, nur Beugung und Streckung Statt findet, so dass der eine

Knochen mit einem anderen nur nach einer Richtung einen grösseren oder kleineren Winkel bilden kann, wobei Beugung des Gliedes nur nach einer Richtung und bei entgegengesetzter Bewegung nur Streckung erfolgen kann; die Knochen eines solchen Gelenkes bilden in ausgestrecktem Zustande eine gerade Linie, und es kann keine von dieser geraden Linie nach aussen oder nach innen abweichende seitliche Bewegung Statt finden. Die seitliche Bewegung an solchen Gelenken ist durch seitliche Bänder und an mehreren durch Knochenvorsprünge beschränkt. Solche Gelenke sind das Knie-, das Ellenbogen- die Fingergelenke zwischen dem Nagel und zweiten, zwischen dem zweiten und hinteren Gliede. 4) Das Drehgelenk (rotatio, trochoides), bei welchem ein Knochen zwar nach Art einer Arthrodie mit einem anderen articuliret, sich aber in dieser Gelenkverbindung auch so bewegen kann, dass er sich nur um seine, oder um seine und zugleich die Achse eines anderen Knochens drehet, z. B. der Radius bei Pronation und Supination des Vorderarms mit der Hand. Um seine Achse, oder um die Achse des Körpers kann sich aus- oder einwärts jeder Knochen drehen, der sich in einem freien oder Nussgelenke befindet, z. B. der Oberarm im Schulter-, der Oberschenkel im Pfannengelenke.

Besondere Beschreibung der einzelnen Knochen.

I. Von den Knochen des Kopfes.

I. Stirnbein.

Das Stirnbein, oder Kronbein (os frontis s. coronale) bildet den vordersten Theil des Schädelgewölbes, die Stirne, Stirngegend. Es besteht früher

aus einer rechten und linken Hälfte, die noch längere Zeit nach der Geburt durch eine Nath, die Stirnnath (sutura frontalis) verbunden sind. Diese Nath bleibt bisweilen lebenslänglich. Man unterscheidet am Stirnbeine drei Theile, 1) den Stirntheil (O. Tab. I. Fig. I. 1. 1. — M. Tab. I. 1), der grösste platte, aussen convexe, innen concave Theil; 2) den Augenhöhlentheil, der das obere Gewölbe der Augenhöhle bildet (O. Tab. I. Fig. I. 2. 7. 8), 3) den Nasentheil (O. Tab. I. Fig. I. 3. 10), der am unteren, mittleren Theile des Stirnbeins, zwischen den beiden Augenhöhlentheilen zur Bildung des obersten Theils der Nase hervorraget.

Theile die am Stirntheile (pars frontalis) zu bemerken sind, an der äussern Seite 1) die äussere mittlere erhabene Linie (eminentia media externa) in der Gegend, wo sich früher die Stirnnath befand. 2) Die Stirnhöcker (tubera frontalia) in der mittleren Gegend jeder Hälfte, ein mehr oder weniger erhabener Hügel; er bezeichnet die Stelle, an welcher bei Thieren Hörner und Geweihe ihren Sitz haben, bildet den dicksten Theil des Knochens: 3) der Augenbraunbogen (arcus superciliaris), eine bogenförmige Hervorragung in der Gegend der Augenbraunen: 4) der Nasenwulst (tuber nasale), die wulstige Hervorragung, welche das vordere Ende jedes Augenbraunbogens oberhalb der Nase bildet: 5) die Stirnglatze (glabella), der flache mittlere Theil zwischen den beiden Stirnhöckern und dem innern Ende der Augenbraunbögen. Theile an der innern concaven oder Hirnfläche sind, 6) fingerförmige Eindrücke (impressiones digitatae) von den Windungen der vorderen Lappen des grossen Hirns, und Erhabenheiten, die den Furchen zwischen den Hirnwindungen entsprechen (juga cerebralia), 7) kammförmige Erhabenheit (spina frontalis) (O. Tab. I. Fig. I. 4), ein bald grösserer, langer, bald sehr kleiner, kurzer, kammartiger Fortsatz gleich über dem Riechbeinausschnitte, woran sich der vordere Theil der grossen Hirnsichel

befestiget. Ist der Hahnenkamm des Riechbeins sehr gross, so fehlt dieser Fortsatz fast gänzlich. 8) **Rinne des Stirnbeins** (sulcus frontalis) (F. I. 4. in der Fortsetzung des Kammes), sie fängt von der kammförmigen Erhabenheit an, verläuft in der Mitte der innern Seite, wie die äussere erhabene Linie oder Stirnnath, ist bald seichter und kürzer, bald länger und tiefer. In ihr verläuft der obere Längenblutleiter der grossen Hirnsichel. 9) **Blindes Loch** (foramen coecum) (Tab. I. 5), eine Oeffnung am vorderen Ende der Rinne oder des innern Kammes, durch welches Venen von der Stirn- und der Nasenhöhle her in den oberen Längenblutleiter übergehen.

Am Augenhöhlentheile. 10) Riechbeinausschnitt (incisura ethmoidalis) (Fig. I. zwischen 10, 11, 15), ein fast hufeisenförmiger Ausschnitt zwischen den beiden Augenhöhlentheilen zur Aufnahme des Riechbeins. 11) Oberaugenhöhlenrand (margo supraorbitalis) (Fig. I. 6). 12) **Ein Loch** oder kleiner **Kanal** oder **Ausschnitt** am Oberaugenhöhlenrande (foramen, s. canalis, s. incisura supraorbitalis) (Fig. I. 7), durch welche der Oberaugenhöhlennerve, die Stirnarterie aus der Augenhöhle in die Stirngegend gehen. Statt des Loches oder Kanals ist öfter nur ein schwacher, oder grösserer Ausschnitt, öfters sind zugleich statt eines, zwei Löcher vorhanden. 13) **Rollstachel** (spina trochlearis, ein kleiner, zugespitzter Fortsatz am Oberaugenhöhlenrande, woran sich die sehnige Rolle des Rollmuskels befestigt, fehlt meistens, und es befindet sich dafür am innern Theile des Augenhöhlenrandes nur eine kleine Erhabenheit oder Rauhigkeit; 14) Thränengrube (fossa lacrymalis) eine flache Vertiefung am äussern Theile der obern Wand der Augenhöhle, an welcher die Thränendrüse liegt. 15) Jochfortsatz (Processus zygomaticus) (Fig. I. 8. 9), welchen der äusserste Theil zur Verbindung mit dem Jochbeine bildet, er ist an seinem Ende stumpf und ausgezackt.

Am Nasentheile oder **Nasenfortsatz** (pars, s.

processus nasalis): 16) Naseneinschnitt (incisura nasalis) ein ungleichförmig gezackter Rand, von welchem eine rauhe Oberfläche anfängt, mit welchem die Nasenbeine und Stirnfortsätze der Oberkiefer zusammenhängen. 17) Nasenstachel (spina nasalis) (Fig. I. 10), das einfach oder doppelt zugespitzte, etwas auswärts hervorragende Ende des vorher angegebenen Theiles. 18) Eingang in die Stirnhöhlen (Fig. I. 11), die Oeffnungen an der unteren hinteren Seite des Nasentheils, die von der Nasenhöhle aus in die Stirnhöhle führen. Die Stirnhöhlen (sinus frontales) (N. Tab. III. b) sind zwei mehr oder weniger, oder vollkommen durch eine mittlere Scheidewand getrennte Höhlen zwischen der innern und äussern Platte des Stirnbeins, unter der Stirnglatze, nach dem Verlaufe der Augenbraunbögen. Sie sind bald grösser, bald kleiner, erstrecken sich bisweilen mehr aufwärts gegen die Stirnhöcker hin. Die Stirnhöhlen sind öfters durch in ihnen vorspringende Knochenplättchen in mehrere Fächer abgetheilt. Man sieht ihre Ausbreitung und Grösse, wenn man die vordere Platte des Stirnbeins in ihrer Gegend hinwegnimmt. Sie stehen durch ihre angegebene Oeffnung mit den oberen Zellen des Riechbeins und den mittleren Nasengängen im Zusammenhange, von welchen sie Anhangshöhlen sind.

Ränder und Verbindungen des Stirnbeins.

19) Oberer oder Kranzrand (margo coronalis) (Fig. I. 12), der grösste obere Rand am Stirntheile, dessen mittlerer Theil am dicksten ist, verbindet sich mit den vorderen oder Stirnrändern der Scheitelbeine, und bildet damit die Kranznath (sutura coronalis) (M. Tab. I. 3, 4. O. Tab. I. F. III. 25); 20) der unterste Theil dieses Randes bis an den Jochfortsatz verbindet sich mit dem grossen Flügel des Keilbeins und mit dem Keilbeinwinkel des Scheitelbeins (M. Tab. I. bei 4). 21) Schläfenfläche des Stirnbeins (superficies temporalis), in der Gegend dieser Verbindung befindet sich an der äussern Seite des äussersten Theils des Stirnbeins

eine bogenförmige erhabene Linie, wovon der vorderste Theil des Schläfenmuskels entspringt, die vom oberen Rande des Jochfortsatzes anfängt, und eine kleine Fläche (20) abgränzet, die zur Bildung der Schläfenfläche beiträgt. Der Rand des Riechbeinausschnittes (10) verbindet sich mit der Sieb - und Papierplatte des Riechbeins. Es befinden sich an diesem Rande hervorstehende Knochenblättchen (processus ethmoidei) 21), welche theils die Riechbeinzellen decken, theils mit diesen zusammenhängen. 22) An diesem Rande ist ein Ausschnitt, der mit einem gegenüberstehenden an der Papierplatte ein kleines Loch, das Riechbeinloch (foramen ethmoidale) zum Durchgange des Riech- oder Nasenzweiges (ram. ethmoidalis s. nasalis) und der arteria ethmoidalis aus der Augen- in die Nasenhöhle bildet; der hintere Rand und die untere rauhe Fläche des Augenhöhlentheiles verbinden sich mit dem grossen und kleinen Flügel des Keilbeins, der Jochfortsatz mit dem Jochbeine. Der Nasentheil verbindet sich an seinem Ausschnitte, seiner Stachel und seiner oberen und unteren Rauhigkeit mit den Nasenbeinen, den Nasenfortsätzen der Oberkiefer, mit dem vordersten Theile des Hahnenkamms, der senkrechten Platte, und des Labyrinths des Riechbeins.

II. Die Scheitelbeine.

Jedes Scheitel - oder Seitenwandbein des Schädels (os verticis s. parietale s. bregmatis s. sincipitis) ist äusserlich convex, bildet an seinem erhabensten, ohngefähr mittleren Theile, einen Höcker, 1) Höcker des Scheitelbeines (tuber parietale) genannt. Dieser bezeichnet den ersten Verknöcherungspunkt, von welchem aus nach allen Richtungen strahlenförmig die Knochenfasern sich ausbreiten. Eine solche strahlenförmige Richtung der Knochenfasern zeigt sich sehr deutlich an diesem Knochen von jugendlichen Subjecten. Dieser Höcker schützt den Knochen gegen äussere gewaltsame Eindrücke. Das untere Drittheil seiner Ober-

fläche ist 2) durch eine halbkreisförmige erhabene Linie (linea semicircularis) abgegränzet, die mit der bogenförmigen Linie am Stirnbeine (20) die Schläfenfläche (superficies temporalis) 3) bildet. An diesem vierseitigen Knochen unterscheidet man vier Ränder und vier Winkel, 4) den oberen oder Pfeilrand (margo superior) (O. Tab. I. Fig. II. 1.), durch welchen beide Knochen in der Mittellinie der Scheitelgegend, welche sie bilden, sich mit einander in einer gezahnten Nath verbinden, welche Pfeilnath (sutura sagittalis) (M. Tab. II. c. o.), heisst. 5) Der vordere oder Kranzrand (O. Tab. I. Fig. II. 2.), bildet mit dem Stirnbeine die Kranznath (sutura coronalis), wie beim Stirnbeine angegeben ist. 6) Der untere oder Schuppenrand (margo squamosus) (Fig. II. 4.), bildet mit dem Schuppenrande des Schläfenbeins, der sich dachziegelförmig über den ersten schiebt, die Schuppennath (sutura squamosa) (Fig. III. bei 14 und 16). 7) Der hintere, Lambda- oder Hinterhauptsrand (margo posterior, s. lamdoideus, s. occipitalis) (Fig. II. 4) bildet mit dem Hinterhauptsbeine die Lambda- oder Hinterhauptsnath (sutura occipitalis, s. lambdoidea s. limbosa) (O. Tab. I. F. II. 3. Fig. II. ***. N. Tab. IX. Fig. I.). 8) Der vordere obere oder Stirnwinkel (O. Tab. I. Fig. II. 5) ist ein rechter, gränzt an das Stirnbein. 9) Der vordere untere oder äussere, oder Keilbeinwinkel (Fig. II. 7) ist der spitzigste, verbindet sich mit dem grossen Flügel des Keilbeins in der Schläfengegend. 10) Der hintere obere oder Hinterhauptswinkel ist ungleichförmig stumpf, gränzt an das Hinterhauptbein. 11) Der hintere untere oder Zitzenwinkel (Fig. II. 8) ist gleichsam abgeschnitten, und bildet dadurch zwei Winkel, und zwischen denselben einen kurzen Rand, der sich mit dem Zitzentheile des Schläfenbeins verbindet, und mit dem oberen Rande desselben 12) die Zitzennath (sutura mastoidea) (Fig. II. bei 13) bildet. An der innern concaven Seite 13) fingerförmige Eindrücke von den anliegenden Hirnwindungen, 14) vom Keilbein-

winkel anfangend eine baumförmig verlaufende Rinne für die anliegenden Verzweigungen der mittleren harten Hirnhautpulsader (O. Tab. I. Fig. II. 11). 15) Am oberen Rande eine Halbrinne, die mit der des anderen Scheitelbeins nach der Länge der Pfeilnath einen Halbkanal (sulcus longitudinalis) (10) bildet, in welchem der obere Längenblutleiter der Hirnsichel verläuft. 16) Scheitelbeinlöcher (foramina parietalia).

III. Hinterhauptsbein (os occipitis).

Dieser Knochen und das Keilbein werden von mehreren Anatomen nur als ein Knochen beschrieben, weil nach vollendetem Wachsthume die hintere Seite des Körpers des Keilbeins und der vordere Rand des Zapfentheils des Hinterhauptbeins mit einander verschmelzen: beide Knochen zusammen werden Grundbein (os basilare s. spheno-occipitale) genannt. Für die Beschreibung können sie wohl getrennt werden. Das Hinterhauptbein bildet einen Theil des Grundes, und die hintere Gegend, die Hinterhauptsgegend des Schädels. Beim Fötus und noch länger nach der Geburt besteht dieser Knochen aus vier Theilen, die durch Knorpel zusammenhängen, aus dem hintern platten oder eigentlichen Hinterhauptheile (pars plana s. occipitalis), aus den beiden Gelenktheilen (partes condyloideae) und dem Grundtheile oder Zapfentheile (pars basilaris).

1) Am Hinterhauptstheil (O. Tab. I. Fig. V. 1, 18, 19) am grössten platten Theile dieses Knochens an der äussern oder hintern Seite 2) der äussere Höcker (protuberantia occipitalis externa) (Fig. XV. 33) eine bald stärkere bald geringere Hervorragung. 3) Die äussere Hinterhauptsleiste (spina occipitalis externa) (34) eine bald mehr, bald weniger hervorragende scharfe Kante, die sich vom Höcker an die Mitte des hinteren Randes des Hinterhauptlochs herab erstreckt; an diesen Höcker und die Leiste befestigt sich das Nackenband. 4) Die obere oder grössere halbkreis-

förmige Linie (linea semicircularis major s. superior) (35), die sich von beiden Seiten des Höckers auswärts und abwärts gegen den äussern Rand des Knochens hin erstreckt. An jede Seite dieser Linie befestigt sich der Musc. occipitalis, der Trapezius, Splenius Capitis, Biventer, Complexus. 5) Die untere halbkreisförmige Linie (36) geht unter der vorherigen von beiden Seiten der Mitte der Leiste aus; an ihr befestigt sich der obere schiefe und hintere grössere Hinterhauptsmuskel. An der inneren oder vorderen Seite 6) die innere Hervorragung (protuberantia occipitalis interna) (Fig. V. 5), ein Höcker in der mittleren Gegend der inneren Seite, von welcher 7, 8, 9, 10 eine kreuzförmige Erhabenheit (spina s. eminentia cruciata) ausgeht. 7) Der obere Schenkel dieser Erhabenheit, der sich vom Höcker gerade aufwärts an die Mitte des oberen Randes des Knochens erstreckt, hat eine rinnenförmige Vertiefung, in welcher der hinterste Theil des oberen Längenblutleiters der grossen Hirnsichel verläuft. 8) Der untere Schenkel (4. 5) zwischen dem Höcker und der Mitte des hinteren Randes des grossen Hinterhauptsloches bildet eine scharf hervorragende Kante, eine Spina, die gegen das Hinterhauptsloch hin platter wird, und sich in zwei kurze Sckenkel theilt, welche sich divergirend an das grosse Hinterhauptsloch verlieren; diese Spina erstreckt sich, wie die kleine Hirnsichel, die von ihr ausgeht, zwischen die beiden Hälften des kleinen Hirns. 9) Der rechte und 10) der linke Schenkel (4) haben eine quere Richtung, und durchschneiden die vorherigen Schenkel unter rechten Winkeln. Jeder erstreckt sich von dem mittleren Höcker gerade auswärts gegen die Mitte des äussern Randes des Knochens; jeder bildet eine mittlere Vertiefung, oder Rinne mit zwei erhabenen Rändern; in jeder Rinne verläuft ein querer Blutleiter als Fortsetzung des oberen Längenblutleiters, und von den Rändern aus setzt sich eine Duplicatur der harten Hirnhaut als Gezelte, Tentorium, zwischen

die untere Seite des Hinteren Lappens des grossen und die Oberfläche des kleinen Hirns fort. So wie der obere Längenblutleiter öfters nur in den rechten Querblutleiter übergeht, so ist auch die Rinne des rechten Schenkels öfters nur eine Fortsetzung der Rinne des oberen Schenkels der kreuzförmigen Erhabenheit. Durch die kreuzförmige Erhabenheit werden vier Gruben gebildet, wovon (11 11) die beiden oberen Gruben (6) für das grosse Hirn (fossae cerebri) die hinteren Lappen des grossen Hirns, (12. 12.) die beiden unteren Gruben (7) für das kleine Hirn (fossae cerebelli) den hintersten Theil der Hemisphaeren des kleinen Hirns aufnehmen.

Die Gelenktheile (partes condyloideae) zu beiden Seiten des grossen Hinterhauptsloches; an jedem befindet sich auf der Oberfläche 13) eine gekrümmte tiefe Rinne, Drosseladerrinne (fossa jugularis) (9); sie ist die Fortsetzung und das Ende der Rinne für den queren Blutleiter. Am äussern Rande dieser Rinne erhebt sich 14) der Drosseladerfortsatz (processus jugularis) (Fig. V. 8), und am vorderen Ende dieser Rinne befindet sich am äussern Rande des Gelenktheils 15) ein Ausschnitt, Drosselader-Ausschnitt (incisura s. sinus jugularis) Fig. V. 18), der mit einem gegenüberstehenden Ausschnitte am Felsentheil des Schläfenbeins ein ungleichförmiges Loch, 16) das zerrissene oder Drosseladerloch (foramen lacerum s. jugulare) (Fig. XV. 18) bildet, an welchem vom Ende des queren Blutleiters die innere Drosselvene anfängt, und durch welches der neunte, zehnte und eilfte Hirnnerve von der Schädelhöhle austreten. An der unteren Seite des Gelenktheiles befindet sich 17) der Gelenkfortsatz (processus condyloideus) (Fig. XV. 30), er bildet eine längliche, gewölbte, überknorpelte Gelenkfläche; durch diese beiden, am vorderen Theile des Hinterhauptsloches näher an einander hervorragenden Gelenkfortsätze articulirt der ganze Kopf auf den obersten Gelenkflächen des ersten Halswirbels. Von der innern Seite jedes

Gelenktheils fängt mit einer innern Oeffnung ein kurzer Kanal an, der sich vor dem Gelenkknopfe nach aussen öffnet, welche Oeffnung 18) vorderes Gelenkloch (foramen condyloideum anterius) (Fig. V. 11, 12) heisst, durch diese Oeffnung tritt der Zungenfleischnerve aus der Schädelhöhle. 19) In einer Grube hinter dem Gelenkknopfe (fossa condyloidea) befindet sich ein oder das andere kleineLoch (foramen condyloideum posterius) (Fig. XV. 31) zum Durchgange von Venen (emissaria Santorini), die durch ein Kanälchen mit dem queren Blutleiter in der Drosseladergrube zusammenhängen, oder aus dem spongiosen Gewebe des Knochen kommen.

Der Grund - oder Zapfentheil (pars basilaris) (Fig. XV. 29) ist der vorderste viereckige Theil vor dem Hinterhauptsloche, an welchen die beiden Gelenktheile übergehen. Auf seiner Oberfläche befinden sich 20) zwei rundliche stumpfe Höcker oder ungenannte Fortsätze (processus anonymi) (Fig. V. 10) und zwischen diesen 21) eine Grube, in welcher das verlängerte Rückenmark liegt (fossa pro medulla oblongata) (Fig. V. 13): 22) das grosse Hinterhauptsloch (foramen occipitale magnum) (Fig. V. 14), durch welches das Rückenmark, als verlängertes in die Schädelhöhle übergeht, hat eine ovale Gestalt, ist hinten breiter, vorne schmäler, und wird durch die vier Theile des Hinterhauptbeins gebildet. Den vordern Umfang bildet der Grundtheil, den seitlichen, die beiden Gelenktheile, den hinteren der platte Theil.

Verbindungen des Hinterhauptbeins. 23) Der Zapfenrand (margo basilaris) (Fig. V. 15) ist dick, viereckig, rauh, verbindet sich mit dem Körper des Keilbeins; 24) der Felsenbeinrand (margo petrosus) oder der seitliche Rand des Zapfen- und Gelenktheils mit dem Felsentheil des Schläfenbeins; zwischen diesen Knochen befinden sich das Drosseladerloch, und einige andere Lücken, die durch faserknorplige Substanz ausgefüllt sind; 25) der Zitzenrand (margo mastoideus) (Fig. V. 18) der unterste Theil des seitlichen

Randes des platten Theils und der Drosseladerfortsatz des Gelenktheils verbinden sich mit dem Zitzentheile des Schläfenbeins. Der Drosseladerfortsatz enthält öfters eine kleine Höhle, die mit Zellen des Zitzenfortsatzes zusammenhängt. 26) Der Lambdarand, der übrige Theil, der grösste obere Umfang des platten Theils verbindet sich mit den hinteren Rändern der Scheitelbeine zur Bildung der Lambdanath.

III. Das Keilbein.

Oder Grundbein, oder flügel- oder wespenförmige, oder vielförmige Bein (os cuneiforme s. sphenoideum s. basilare s. alare s. alaeforme s. vespiforme s. multiforme) liegt in der Mitte des Grundes des Schädelgewölbes, zwischen die meisten Knochen desselben gleichsam eingekeilet. Man unterscheidet daran den Körper, die kleinen, die grossen und die absteigenden oder Gaumenflügel. Dieser Knochen besteht beim Fötus aus fünf Theilen, mit dem Körper hängt auf jeder Seite ein kleiner und grosser Flügel durch Knorpelsubstanz zusammen, der absteigende Flügel bildet aber schon sehr frühzeitig mit dem grossen nur einen verschmolzenen Theil.

Der Körper ist der mittlere, dickste, sechsseitige Theil. Auf der Oberfläche desselben befindet sich 1) eine seichtere oder tiefere Grube (Fig. V. 1), in welcher der Hirnanhang liegt, und vor und hinter dieser sechs Hervorragungen, welche geneigte oder bettförmige Fortsätze (processus inclinati s. clinoidei) genannt werden, wodurch die ganze Oberfläche des Körpers die Form eines Pferdesattels erhält und Türkischer Sattel (sella turcica) genannt wird. 2. 2) die beiden vorderen geneigten Fortsätze (Fig. V. 3) werden durch die hinteren stumpfen Spitzen der kleinen Flügel gebildet; 3. 3) die beiden mittleren (Fig. V. 5), zwei grössere oder kleinere stumpfe Hervorragungen, zwischen und unter den vorherigen nahe an einander vor der Grube; 4. 4) di· beiden hinteren geneigten Fortsätze (Fig. V. 6) hinter

der Grube, zwei mehr oder weniger stumpfe, vorwärts gerichtete Fortsätze, die zu einer Knochenplatte verschmolzen sind, die schief rückwärts und abwärts gerichtet ist, Blumenbach'sche Abdachung (clivus Blumenbachii) (Fig. V. 7, 8) genannt wird. Disse hinteren Fortsätze bilden gleichsam die Rücklehne des Türkischen Sattels. Entweder auf einer oder auf beiden Seiten verbinden sich öfters die länger hervorragenden Spitzen der hinteren und mittleren, oder der mittleren und vorderen geneigten Fortsätze mit einander, und bilden einen Knochenbogen oder Knochenkanal. An der Seite des hintersten Theils des Türkischen Sattels befindet sich auf jeder Seite 5) eine Rinne oder Grube für die innere Kopfpulsader (fossa carotica), die nach aussen 6) durch ein kleines vorspringendes Knochenplättchen, Züngelchen (lingula) begränzt wird. In dieser Rinne geht die Carotis aus ihrem Kanale im Felsentheil des Schläfenbeins an die Basis des Hirns über. An der vorderen und unteren Seite des Körpers befindet sich 7) der Keilbeinschnabel (rostrum sphenoidale) (Fig. XIV. 15) eine kammförmige Hervorragung von der Mitte der vorderen, und dem vordersten Theile der unteren Seite des Körpers, mit dem untersten Theile dieses Fortsatzes, der zur Bildung der Scheidewand der Nase in ihrem hintersten obersten Theile beiträgt, verbindet sich das Pflugscharbein. Zu beiden Seiten des Schnabels befinden sich 8) die Keilbeinshörner oder Bertin'schen Knöchelchen (cornua sphenoidalia s. ossicula Bertini) (Fig. XIV. 12 unter 11), zwei an ihrer vorderen Seite concave, taschenförmig ausgehöhlte, an ihrer hinteren und äusseren Seite convexe Knochenblättchen, die nach oben mit der unteren Seite des kleinen Flügels nach hinten und innen mit der vorderen Seite des Körpers des Keilbeins zusammenhängen. Die vordere Oeffnung ihrer Aushöhlung und der Rand derselben stehen mit den Zellen des Riechbeins in Verbindung. 9) Die Keilbeinshöhlen (sinus spenoidales) zwei grosse Höhlen, die durch Aushöhlung fast des ganzen Kör-

pers des Keilbeins gebildet werden und eine mittlere knöcherne Scheidewand haben, die sich von der hinteren Seite des Keilbeinschnabels, gleichsam als Fortsetzung desselben in die Höhle, bis an die Mitte des hintersten Theils des Körpers erstreckt, wodurch die Höhle vollkommen in eine rechte und linke getrennt wird, in welchen öfters, wie in den Stirnhöhlen vorspringende Knochenplättchen mehrere Zellen bilden. An beiden Seiten des Keilbeinschnabels haben diese Höhlen ihre äussern Oeffnungen (Fig. XIV. 11), durch welche sie mit dem oberen Nasengange in offener Verbindung stehen. 10) Die hintere Seite des Körpers (Fig. III. unter 8) ist rauh, und verbindet sich mit der vorderen des Zapfentheils des Hinterhauptbeins.

Die kleinen oder schwertförmigen Fortsätze, oder Flügel des Keilbeins (alae s. processus parvi s. ensiformes) (Fig. III. 2.), jeder entspringt von der obern Seite des vordersten Theils des Körpers mit 11) einer oberen breiten, dünnen Wurzel, und unter dieser mit einer zweiten etwas dickeren; beide Wurzeln vereinigen sich, und bilden von ihrer Vereinigung aus einen rückwärts gerichteten stumpfen, den oben angegebenen vorderen geneigten Fortsatz des Türkischen Sattels und 12) einen vorwärts und auswärts gerichteten schwertförmig zugespitzten Fortsatz. Zwischen den beiden Wurzeln befindet sich ein Loch, das Sehnervenloch (foramen opticum) (Fig. III. 4), durch welches der Sehnerve und die Augenhöhlenarterie in die Augenhöhle gehen.

Die grossen Flügel (Fig. III. 9). Jeder derselben entspringt von der äussern Seite des Körpers und erstreckt sich von diesem auswärts, und zuletzt aufwärts gekrümmt in die Schläfengegend. Man unterscheidet daran mehrere Flächen und Ränder, 13) die hintere concave oder Hirnfläche (superficies posterior s. cerebralis) (Fig. III. 9), sie trägt zur Bildung der mittleren Grube im Grunde der Schädelhöhle bei, in welcher die Basis des mittleren Lappens des grossen Hirns liegt; 14) die

äussere oder Schläfenfläche (superficies temporalis) (Fig. XIV. 1) in der Schläfengegend; 15) die vordere oder Augenhöhlenfläche (superficies anterior s. orbitalis) (Fig. XIV. 2) bildet den hintersten Theil der äussern Wand der Augenhöhle. Am hintersten und dem Körper des Keilbeins nächsten Theile durchbohren diesen Flügel drei Löcher, 16) das runde Loch (foramen rotundum) Fig. III. 12), zum Durchgange des zweiten, 17) das ovale Loch (Fig. III. 13) zum Durchgange des dritten Astes des fünften Hirnnerven, 18) das Stachelloch (foramen spinosum) (Fig. III. 10) im hintersten spitzigen Winkel des grossen Flügels zum Durchgange der Stachelloch- oder mittleren Pulsader der harten Hirnhaut.

Die unteren, absteigenden oder Gaumenflügel (alae inferiores, descendentes, s. palatinae, s. pterygoideae) (Fig. III. 10 bis 20). Jeder entspringt von der äusseren Seite des Körpers, unter dem Anfangstheile des grossen Flügels, mit welchem er nur einen continuirlichen Knochen bildet; er steigt im hintersten, obersten Theile der Rachenhöhle, die äussere Knochenwand der hinteren Nasenöffnung seiner Seite bildend, hinter dem Gaumenbeine herab. Durch den obersten Theil dieses Flügels, oder vielmehr durch die Knochensubstanz, durch welche er mit dem grossen Flügel zu einem Ganzen zusammenhängt, verläuft 19) der Vidische Kanal (canalis Vidianus (Fig. XIV. 14. — N. Tab. III. Fig. 20 nach dem Verlaufe des Nerven 32 geöffnet) zum Durchgange des Vidischen Nerven oder vielmehr (nach B. IV. S. 460) des oberflächlichen Felsenzweigs aus dem Nasenganglion und eines oder zweier Nerven aus dem carotischen Geflechte zur Bildung dieses Ganglions. Der absteigende Flügel besteht aus zwei Knochenblättern oder Flügeln, 20) einem äussern (lamina s. ala externa) (O. Tab. I. Fig. III. 17) welcher der breiteste ist, und 21) einem innern (ala interna) (Fig. III. 16): der innere schmälere Flügel beugt sich an seinem hinteren unteren Ende in 22) ein vorwärts und auswärst

gerichtetes Häkchen (hamulus pterygoideus) (Fig. III. 19) um, bildet einen Ausschnitt, durch welchen die Sehne des umschlagenen Gaumenmuskels, wie an einer Rolle verläuft. Die beiden vorderen Ränder der Flügel oder Blätter sind an ihrem oberen Theile verschmolzen, an ihrem unteren Theile entfernen sie sich von einander, und bilden einen offenen Winkel, oder eine Spalte, die Flügelspalte (fissura s. incisura pterygoidea), (Fig. III. 20), welche durch die Aufnahme des pyramidenförmigen Fortsatzes des Gaumenbeins verschlossen wird. An der hinteren Seite bleibt zwischen beiden Blättern, bei weiter Entfernung ihrer hinteren Ränder von einander, eine tiefe Grube, 25) die Flügelgrube (fossa pterygoidea) (Fig. III. 18), welche der aus dieser Grube entspringende innere Gaumenflügel-Muskel ausfüllet.

Ränder, Verbindungen und Spalten, welche das Keilbein bildet.

26) Der vordere Rand der Oberfläche des Körpers des Keilbeins und der kleinen Flügel verbindet sich mit dem hinteren Rande des Riechbeins, 27) der vordere Rand des Endes des kleinen Flügels mit dem hinteren Rande des Augenhöhlentheils des Stirnbeins: die hintere Seite des Körpers mit dem Hinterhauptbein: der Keilbeinschnabel mit dem Vomer. Vom grossen Flügel verbindet sich 28) der obere breiteste Rand (Fig. III. 21) mit dem Stirnbeine; 29) der oberste Winkel mit dem Keilbeinwinkel des Scheitelbeins; 30) der hintere, halbmondförmige Rand (Fig. III. 15) oder Schläfenausschnitt (margo posterior, s. lunatus, s. incisura temporalis) mit dem vorderen Rande des Schuppentheils des Schläfenbeins; 31) der hintere Rand (Fig. III. 11) mit dem Felsentheile des Schläfenbeins. Der halbmondförmige und hintere Rand bilden an ihrer Vereinigung 32) den spitzigen hinteren Keilbeinswinkel (spina sphenoidea s. angularis) (Fig. III. 10); es befinden sich an diesem Winkel kleine Knochenplättchen (alae parvae

Ingrassiae). Dieser Winkel befindet sich mit dem Einschnitte zwischen Schuppen- und Felsentheil des Schläfenbeins in der Nähe der Glaser'schen Spalte. An diesem Winkel befindet sich das oben angegebene Stachelloch, oder nur ein Ausschnitt, der mit einem Ausschnitte am angränzenden Theile des Schläfenbeins diess Loch bildet. 33) Der vordere Rand des grossen Flügels (Fig. XIV. 4), an welchem die Schläfen- und Augenhöhlenfläche desselben einen Winkel bilden, mit dem Jochbeine. 34) Der innere Rand ist kurz, scharf und frei, und bildet mit der frei über ihm befindlichen unteren Seite des schwertförmigen Flügels die obere Spalte der Augenhöhle (Fig. III. 14. — Fig. XIV. 7), die nach innen durch den vordersten Theil des Körpers des Keilbeins begränzt wird; die Oberaugenhöhlenspalte (fissura orbitalis superior) befindet sich somit zwischen dem grossen, dem kleinen Flügel und dem Körper des Keilbeins. Durch diese Spalte geht der dritte, vierte, der erste Ast des fünften und der sechste Hirnnerve in die Augenhöhle und aus dieser die Augenhöhlenvene in den zelligen Blutleiter an der Seite des türkischen Sattels über. 35) Der vordere untere Rand, oder der untere Rand der Augenhöhlenfläche bildet mit dem frei ihm gegenüber stehenden hinteren Rande der Augenhöhlenfläche des Oberkiefers die untere Augenhöhlen oder Keilbein-Kiefer-Spalte (fissura orbitalis inferior s. sphenomaxillaris). Sie ist mit der oberen Spalte der Augenhöhle nur eine unter einem spitzigen Winkel fortlaufende Spalte. 36) Der vordere freie Rand des Gaumenflügels bildet mit dem hinteren freien Umfange des Oberkiefers eine anfangs weitere Spalte, die eine Fortsetzung der unteren Spalte der Augenhöhle unter einem fast rechten Winkel ist, und ebenfalls Kiefer-Keilbeinspalte (fissura sphenomaxillaris) (N. T. III. in der Gegend bei e) oder da sie bald enger werdend in den Kanal zwischen dem Gaumenbein, dem Gaumenflügel und Oberkiefer, den Gaumenflügel-Gaumenbein-Kanal (canalis pterygopalatinus, übergeht, auch

Gaumenflügel-Gaumenbein-Spalte (fissura pterigopalatina) genannt wird. Die doppelte Benennung dieser letzten Spalte gibt zu Verwechselung Veranlassung, diese Spalte sollte nicht als eine besondere, sondern nur als ein Theil der unteren Spalte der Augenhöhle betrachtet werden.

IV. Das Schläfenbein, Os temporum

Hat seine Lage an der Seite des Schädels, und sein Schuppentheil trägt zur Bildung der Schläfengegend bei. Jedes der beiden Schläfenbeine, die gleiche Lage und Beschaffenheit haben, besteht beim Fötus aus vier mehr oder weniger getrennten Theilen 1) dem Schuppentheile, 2) dem Trommelfellringe, 3) dem Zitzen und 4) dem Felsentheile, welcher die wesentlichsten Organe des Gehörs, und die inneren Gehörknöchelchen enthält, die sehr frühzeitig beim Embryo verknöchern. Der Trommelfellring verschmilzt nach der Geburt mit dem Schuppentheil, und geht in die Bildung des knöchernen Theils des äussern Gehörgangs über. Auch die übrigen Theile verschmelzen allmählich, und das ganze Schläfenbein besteht dann nur aus einem Knochen, an dem man zur Beschreibung drei Theile, den Schuppen-, Felsen- und Zitzentheil unterscheidet.

Am Schuppentheile (pars squammosa), der den vorderen und oberen Theil des Schläfenbeins bildet, unterscheidet man 1) die äussere, etwas convexe, (o. Tab. I. Fig. VI. 1.), 2) die innere, concave Seite (Fig. IV. 1), 3) den Jochfortsatz (processus zygomaticus) (Fig. VI. 5), er entspringt mit zwei Wurzeln oder Erhabenheiten, 4) einer oberen (Fig. VI. 3) quer über dem Gehörgange, und 5) einer unteren (Fig. VI. 4), die von der Basis der Schuppe aufsteigt, mit der vorherigen sich zur Bildung des Jochfortsatzes vereinigt. An der Vereinigung beider Wurzeln 6) ein stumpfer Gelenkhöcker (Fig. VI. 5) (tuberculum articulare). 7) Die Gelenkgrube für den Unterkiefer (cavitas glenoi-

dea) (Fig. VI. 6. 7) eine seichte längliche Gelenkgrube zur Aufnahme des Gelenkköpfchens des Unterkiefers, dessen Luxation nach vorne das Tuberculum entgegensteht. 8) Der knöcherne Theil des äussern Gehörgangs (Fig. VI. 13) befindet sich zwischen der queren Wurzel des Jochfortsatzes, der Gelenkgrube, dem Zitzenfortsatze und dem Felsentheile des Schläfenbeins, und hängt mit den drei angränzenden Theilen des Schläfenbeins zusammen, seine weitere Beschaffenheit ist S. 257 angegeben. 9) Die Glaser'sche Spalte (fissura Glaseri) (Fig. XV. 10) eine längliche Spalte mit einem kleinen Loche hinter der Gelenkgrube zwischen ihr, dem Gehörgange und Felsentheile zum Durchgange der Paukenfellsaite, der Paukhöhlenarterie und der Sehne des vorderen Hammermuskels.

Am Zitzentheile (pars mastoidea s. mammillaris), dem hintersten Theile des Schläfenbeins 10) der Zitzen- oder Warzenfortsatz (processus mastoideus s. mammillaris) (Fig. VI. 8. — Fig. XV. 11) zur Befestigung des M. sterno-cleido-mastoideus; 11) der Zitzenausschnitt (incisura mastoidea) eine rinnenförmige Vertiefung hinter der stumpfen Spitze des Zitzenfortsatzes an der Basis des Zitzentheils (Fig. VI. 9), in welcher sich der hintere Bauch des zweibäuchigen Kiefermuskels befestigt. 12) Der Scheitelbeinausschnitt (incisura parietalis) (Fig. IV. bei 4) zwischen seinem oberen und dem Schuppenrande zur Aufnahme des Zitzenwinkels des Scheitelbeins; 13) die Drosselader-Rinne oder sigmaförmige Grube (fossa jugularis s. sigmoidea) (Fig. IV. 10) eine weite, gekrümmte, rinnenförmige Vertiefung auf der inneren oder Hirnseite zur Aufnahme des queren Blutleiters; sie fängt vom Ende der queren Rinne am Hinterhauptsbeine an, und geht in die quere Rinne auf dem Gelenkfortsatze des Hinterhauptsbeins über. 14) Zitzenlöcher (foramina mastoidea) (N. T. I. Fig. I. 2) ein oder zwei Löcher in der Nähe des hinteren Randes des Zitzentheils zum Durchgange einer oder der anderen Vena emissaria und einer hinteren

Arterie der harten Hirnhaut: diess Loch ist unbeständig, befindet sich öfters zwischen dem Zitzen- und angränzenden Theile des Hinterhauptbeins, öfters selbst in letzterem.

Der Felsen- oder Pyramidentheil (pars petrosa s. pyramidalis) befindet sich zwischen dem Schuppen- und Zitzentheile, erstreckt sich vorwärts und einwärts in die Schädelhöhle, und trägt zur Bildung des Grundes derselben bei. Man unterscheidet daran 15) die Basis, an welcher die Pyramide mit dem Schuppen- und Zitzentheile verschmolzen ist, und die in die untere Seite übergeht, die hintere und die obere Seite, und die vorwärts und einwärts gerichtete stumpfe Spitze. An der Basis oder Grundfläche befindet sich 16) das äussere Gehörloch (Fig. VI. 13), und innerhalb diesem die Paukenhöhle (ist, so wie die Gehörknöchelchen und das Labyrinth S. 267 und 280 beschrieben): 17) der Griffelfortsatz (processus styloideus) (Fig. IV. 9. — Fig. XV. 12) ein abwärts gerichteter dünner, kürzerer oder längerer Fortsatz, mit welchem der Griffelschlund-, Zungenbein- und Zungenmuskel zusammen hängen. 18) Das Griffelwarzenloch (foramen stylomastoideum (Fig. XV. 14), ein Loch zwischen dem Griffel- und Warzenfortsatze zum Austritte des Gesichtsnerven aus dem Fallop'schen Kanal. 19) Die Drosseladergrube und der Drosseladeraderausschnitt (fossa et incisura jugularis) (Fig. IV. 17. — Fig. VI. 17.); der Ausschnitt befindet sich am innern Rande der Basis, und bildet mit dem gegenüber stehenden Ausschnitte am Gelenktheile des Hinterhauptbeins das oben angegebene Drosseladerloch (Fig. XV. 18). Zwischen diesem Ausschnitte, dem Griffelfortsatze und dem Eingange in den carotischen Kanal befindet sich 20) eine Grube oder Bucht, die Drosseladergrube, welche den Anfangstheil der inneren Drosselvene aufnimmt. 21) 22) Der Kanal für die innere Kopfpulsader (canalis caroticus), 21) seine äussere Oeffnung (Fig. XV. 15) befindet sich an der unteren Fläche, zwischen dem Griffelfortsatze und der

stumpfen Spitze; die Richtung des davon anfangenden, kurzen, weiten Kanales geht vorwärts, und 22) seine innere Oeffnung (Fig. XV. 16), aus welcher die innere Kopfpulsader in die Schädelhöhle, an die seitliche Rinne des Türkischen Sattels übergeht, befindet sich an der stumpfen Endigung oder Spitze der Pyramide. 23) Auf der oberen Fläche, die mit der hinteren den oberen Winkel des Felsentheils bildet, an welchem 24) eine Rinne zur Aufnahme des oberen Felsenblutleiters (Fig. IV. *) verläuft, befindet sich 25) eine Erhabenheit, die durch Hervorragung des oberen Bogenganges des Labyrinths gebildet wird, 26) eine Rinne, die über der innern Oeffnung des carotischen Kanals anfängt, gegen die Erhabenheit hin rückwärts läuft, und vor dieser in ein kleines Loch übergeht, welches in den Fallop'schen Kanal führt; durch diese Rinne verläuft der aus dem Nasenknoten entspringende oberflächliche, grössere Felsennerve (N. Tab. III. Fig. 20 nach Verlauf des Nerven 33, 34) ist diese Rinne geöffnet dargestellt), der durch das angegebene kleine Loch in den Fallop'schen Kanal an den Gesichtsnerven übergeht. An der hinteren Seite befindet sich 27) das innere Gehörloch (Fig. IV. 13) durch welches der Hör- und Gesichtsnerve eintritt; in der Tiefe dieses Gehörloches (meatus s. porus acusticus internus) befinden sich drei Oeffnungen, die grösste obere, äussere, durch welche der Gesichtsnerve in den Fallop'schen Kanal übergeht (Th. IV. S. 490), eine vordere untere, durch welche der Nerve der Schnecke, und eine hintere untere, durch welche der Nerve des Vorhofes eintritt (Th. IV. S. 501. 502). 28) Eine kleine, halbmondförmige Ritze (Fig. IV. 12) hinter dem innern Gehörloche, mit Ausmündung der Wasserleitung des Vorhofes (orificium aquaeductus vestibuli) (Seite 288). 29) Der Eingang in den knöchernen Theil der Eustach'schen Röhre oder Trompete (Fig. VI. 14) befindet sich an der äussern Seite des carotischen Kanals in einem Winkel, welchen der Schuppentheil, in der Nähe der Gelenkgrube, mit dem Felsentheile des Schlä-

fenbeins bildet; in dieser Röhre raget ein kleines Knochenblättchen hervor, welches dieselbe unvollkommen in eine obere engere und untere weitere theilet: durch die obere geht die Sehne des inneren Hammermuskels in die Paukenhöhle, die untere grössere mündet unter der kleineren in den vorderen Theil der Paukenhöhle ein (Seite 270). 30) Am unteren Winkel der hinteren Seite der Pyramide, vor der Grube für die Drosselader, unter dem innern Gehörloche befindet sich ein dreieckiges Grübchen 31), und im Grunde desselben ein kleines Loch, als äussere Oeffnung der Wasserleitung der Schnecke, diese Oeffnung ist unbeständiger (S. 289). In einer Aushöhlung, in der Nähe des angegebenen Grübchens, näher an dem vorderen Theile der Drosseladergrube liegt der Felsenknoten und Anfangstheil des Zungenschlundkopfnerven.

Die im Felsentheile des Schläfenbeins befindlichen Kanäle in ihrer Zusammenstellung sind der carotische Kanal, die Eustach'sche Röhre, die Wasserleitung der Schnecke und des Vorhofes, die drei halbzirkelförmigen Kanäle (S. 282), der innere Gehörgang, der Fallop'sche Kanal, der im innern Gehörgange von der obern Oeffnung anfängt, nach einer kurzen Strecke unter einem rechten Winkel, knieförmig umgebogen über dem Labyrinthe und dem ovalen Fenster auswärts, und dann bogenförmig über die obere und hintere Seite des Vorhofes abwärts in das Griffelwarzenloch übergeht. An den unter einem Winkel umgebogenen Anfangstheil dieses Kanals geht von der unter 26 angegebenen Rinne ein kurzer Kanal über, durch welchen der oberflächliche Felsenzweig zum Gesichtsnerven gelangt. Vom letzten Theile des Fallopischen Kanals geht ein kleines Kanälchen in die Paukenhöhle über, durch welches die Paukensaite verläuft (Th. IV. Seite 491). Das Kanälchen für den Jacobson'schen Nerven fängt mit einem kleinen Loche an der Basis des Felsentheils des Schläfenbeins zwischen dem carotischen Kanale und dem vorderen Theile des Drosseladerloches an, und geht

durch ein Seitenkanälchen in den hinteren Theil des Grundes der Paukenhöhle über, dient zum Durchgange des Paukenhöhlenzweiges (Th. IV. S. 505): ein anderes Seitenkanälchen für den Verbindungszweig des Jacobson'schen Nerven zum oberflächlichen Felsenzweig, geht an die Gegend des Fallopischen Kanales über, ein drittes steht mit dem carotischen Kanale in Verbindung (Th. IV. S. 506). Ein Knochenkanälchen für den Ohrast des Vagus ist Th. IV. S. 515 und 516 beschrieben.

Ränder und Verbindungen des Schläfenbeins.

32) Der Schuppenrand (Fig. VI. 20) verbindet sich in der Schläfengegend durch seinen vorderen Theil mit dem grossen Flügel des Keilbeins, durch seinen oberen und hinteren Umfang mit dem Scheitelbeine, bildet die angegebene Schuppennath. 33) Der obere Rand des Zitzentheils und der unter 11) angegebene Scheitelbeinausschnitt mit dem Zitzenwinkel des Scheitelbeins. 34) Der hintere und untere Rand des Zitzentheils (Fig. IV. 6) mit dem Hinterhauptbeine; die beiden letzten Verbindungen 33 und 34 bilden die Zitzennath (sutura mastoidea). 35) Der hintere Rand des Felsenbeins mit dem Gelenk- und Grundtheile des Hinterhauptbeins, zwischen beiden befindet sich das angegebene Drosseladerloch. 36) Das vordere stumpfe Ende der Pyramide gränzt an den hinteren Theil des Türkischen Sattels, an dessen Seite aus der innern Oeffnung des carotischen Kanals die Carotis cerebralis übergeht, und an den hinteren Rand des grossen Flügels des Keilbeins. Zwischen diesen Knochentheilen bleiben Lücken, die durch Knorpel- und Fasersubstanz ausgefüllt werden. 37) Das vordere ausgezackte Ende des Jochfortsatzes (Fig. VI. *) steht mit dem Jochbeine in Verbindung. Die Gelenkgrube nimmt den Kopf des Unterkiefers auf.

V. Das Riechbein.

Das Riech- oder Siebbein (os ethmoideum, s. cribriforme, s. spongoides, s. cristatum) befindet sich im Riechbeinausschnitt des Stirnbeins, und raget gröss-

ten Theils in den obersten Theil der Nasenhöhle hervor. Man unterscheidet daran 1) die Siebplatte oder das Siebchen (lamina cribrosa, s. cribrum) (Fig. VII. 1), die obere horizontale dünne Platte, die den vordersten mittleren Theil des Grundes der Schädelhöhle bildet. 2) Den Kamm oder Hahnenkamm (crista Galli), ein in der Medianlinie von der Mitte der Siebplatte senkrecht aufsteigender, hahnenkammartiger Fortsatz (Fig. VII. 2), an welchen sich das vordere Ende der grossen Hirnsichel befestigt: die Siebbeinlöcher (foramina cribrosa), viele grössere und kleinere Löcher in flachen Gruben zu beiden Seiten des Hahnenkamms; in den Gruben liegen die Kolben des Riechnerven, von deren unterer Seite viele zarte Nervenfäden entspringen, die durch die Löcher der Siebplatte in die Nasenhöhle gehen. 3) Die Stirnhäkchen (hamuli frontales) (Fig. VII. 7), zwei dünne, schmale Knochenplättchen oder Leistchen zu beiden Seiten des vorderen Randes des Hahnenkamms, die sich, wie dieser Rand mit der unteren rauhen Seite des Nasenfortsatzes des Stirnbeins verbinden. 4) Das senkrechte Blatt des Riechbeins (lamina perpendicularis) (Fig. VIII. 1), eine grosse dünne, spongiöse Knochenplatte, die sich, wie der Hahnenkamm von der Mitte der oberen Seite, von der Mitte der unteren Seite der Siebplatte zwischen den beiden seitlichen zelligen Theilen des Riechbeins, als oberer Theil der Scheidewand der Nase, in diese fortsetzt, mit den Hahnenkamm gleichsam nur ein Knochenblatt bildet, und deren vorderer Rand, als eine Fortsetzung des vorderen Randes des Hahnenkamms, wie dieser, sich mit dem Nasentheile und der Nasenstachel des Stirnbeins, und deren unterer Rand sich hinten mit dem Pflugscharbeine und vorne mit dem knorpeligen Theile der Scheidewand der Nase verbindet. 5) Das Labyrinth oder die beiden Seitentheile (Fig. VII. 12.), die keinen Zusammenhang mit einander haben, wovon jeder nur mit der unteren Seite des äusseren Theils der Siebplatte zusammenhängt, und aus grösseren und kleineren, unter

sich communicirenden Zellen (cellulae ethmoidales) besteht, die durch innere und äussere Knochenblättchen gebildet werden, von welchen die die obere Wand, oder Decke der Zellen bildenden, Deckblättchen der Riechzellen (opercula ethmoidalia) genannt werden: die hintersten Zellen die an den aufsteigenden und kleinen Augenhöhlentheil des Gaumenbeins gränzen, werden Gaumenbeinzellen (cellulae palatinae) genannt, und öffnen sich in den oberen Nasengang; die oberen vorderen Zellen, in der Nähe der Stirnhöhlen, heissen Stirnbeinzellen (cellulae frontales), die vorderen unteren und seitlichen Zellen in der Nähe der Augenhöhle und des Thränenbeins (cellulae orbitariae s. lacrymales), sie öffnen sich, wie die hinteren unteren, in den mittleren Nasengang: die an die Augenhöhlen gränzenden Zellen sind durch ein dünnes Knochenblatt geschlossen, welches 6) Papierplatte (os papyraceum) (Fig. VII. 4) heisst, und den grössten Theil der innern Wand der Augenhöhle bildet. 7) Die obere kleinste oder Morgangnische Muschel (os turbinatum superius s. concha suprema s. Morgagniana) (N. T. III. Fig. 19. — 13) und 8) die mittlere oder Riechbeinmuschel (concha media) (Fig. VIII. 2, 2.) sind zwei dünne, längliche, gewundene Knochenblätter an der innern Seite jedes Seitentheils, mit dem sie zusammen hängen, ihre der senkrechten Platte zugekehrte Seite ist convex, ihre dem Labyrinth zugekehrte Seite concav, der untere Rand raget frei in die Nasenhöhle hervor, der rinnenförmige Zwischenraum zwischen der oberen convexen Seite der mittleren und der unteren concaven Seite der obersten Muschel heisst oberer Nasengang (meatus narium superior) (N. T. III. Fig. 19 unter 13).

Ränder und Verbindungen des Riechbeins.

Der hintere Rand der Siebplatte verbindet sich mit dem Körper und den kleinen Flügeln des Keilbeins, die seitlichen Ränder derselben mit dem Riechbeinausschnitte des Stirnbeins, der vordere Rand des Hahnen-

kamms und des senkrechten Blattes mit dem Nasentheile des Stirnbeins, der untere Rand des senkrechten Blattes mit dem Pflugscharbeine und dem knorpligen Theile der Scheidewand der Nase, der hintere Rand desselben mit dem Keilbeinschnabel; der obere Rand der Papierplatte mit dem Augenhöhlentheile des Stirnbeins, zwischen beiden befindet sich das foramen ethmoidale, der vordere Rand mit dem Thränenbeine, der untere Rand mit dem Augenhöhlentheile des Oberkiefers; der vordere Rand des senkrechten Blattes mit den Nasenbeinen. Die Verbindung der Zellen des Riechbeins ist bei ihrer Beschreibung angegeben.

Uebersicht der Näthe der Schädelknochen und Verhältniss derselben beim Fötus zur Bildung der Fontanellen.

Die sämmtlichen Näthe die bei den bisher beschriebenen Verbindungen der Schädelknochen zerstreut angegeben wurden, sind 1) die Kranznath, 2) die Pfeilnath, 3) die Lambdanath, 4) die Schuppen-, 5) die Zitzennath; seltener sind als Hemmungsbildung 6) die Stirnnath und 7) die Näthe zwischen Zwickelbeinen. Alle diese Näthe erhalten ihre Vollkommenheit erst allmählich im kindlichen und jugendlichen Alter bei zur vollkommnen Ausbildung der Schädelknochen. Bei dem zur Geburt reifen Fötus stehen die Ränder der Schädelknochen noch weiter von einander ab. Die von mittleren Knochenkernen ausgehende Verknöcherung erstreckt sich noch nicht bis an die Ränder, es bleiben zwischen diesen und zwischen Winkeln von Schädelknochen noch Zwischenräume, die nur durch die Fortsetzung der dickeren äussern Beinhaut und inneren harten Hirnhaut, die in solchen Zwischenräumen innig zusammen hängen, geschlossen werden. Später nähren sich die Knochenränder einander, liegen aber anfangs, ohne durch Zacken in einander zu greifen, mehr gerade an einander, bilden unächte Näthe, die erst bei vollkommner Ausbil-

dung der Knochen ihre angegebene Beschaffenheit erhalten, und in höherem Alter an vielen Gegenden mit einander verschmelzen, so dass die Näthe mehr oder weniger verschwinden, und mehrere vorher durch Näthe verbunden gewesene Knochen nun nur einen Knochen bilden.

Die Zwischenräume, die beim Fötus und neugebornen Kinde zwischen noch mehr abgerundeten, von einander entfernten Winkeln von Schädelknochen sich befinden, heissen Fontanellen (fonticuli), und man bestimmet vorzüglich drei von diesen, welche in der Geburtshülfe bei Kopfgeburten zur Bestimmung der verschiedenen Kopflagen vor der Geburt berücksichtigt werden.

1) Die vordere grösste oder viereckige Fontanelle (fonticulus anterior, maximus, s. quadrangulus) befindet sich in der mittleren Gegend des Scheitels, etwas weiter nach vorne, zwischen den oberen Winkeln des noch aus zwei Hälften bestehenden Stirnbeins und den vorderen oberen Winkeln der beiden Scheitelbeine; sie ist länglich viereckig, ihr längster Durchmesser ist der nach der Richtung der Pfeilnath, der hintere Winkel zwischen den beiden Scheitelbeinen ist stumpf, der vordere zwischen den beiden Stirnhälften spitzig, der äussere in der Gegend der Kranznath, zwischen dem oberen Rande des Stirn- und dem vorderen des Scheitelbeins nähert sich einem rechten Winkel.

2) Die hintere kleine oder dreieckige Fontanelle (fonticulus posterior s. minor s. triangulus) befindet sich zwischen den beiden hinteren oberen Winkeln und den angränzenden Rändern der Scheitelbeine und dem oberen Rande des platten Theils des Hinterhauptbeins. Beim Durchgange des Kopfes vom grossen in das kleine und durch das kleine Becken nähern sich die Ränder der Schädelknochen und schieben sich zum Theile über einander, dabei verschwindet die hintere Fontanelle, das Hinterhauptbein schiebt sich etwas unter die hinteren oberen Winkel und Ränder der Scheitelbeine, und diese bilden einen hervorragenden Winkel, woran

man bei Untersuchung mit dem Finger die Gegend dieser Fontanelle unterscheiden kann. Steht dieser Winkel in der Kreuzbeinaushöhlung und die grosse Fontanelle an der Vereinigung der Schambeine, so erkennt man daraus, dass der gerade Durchmesser des Kopfs in der Conjugata steht, und so kann man nach der Lage dieser Fontanellen verschiedene Kopflagen unterscheiden.

3) Die seitliche Fontanelle (fonticulus lateralis) befindet sich in der Schläfengegend zwischen den Schuppenrändern des Scheitel- und Schläfenbeins, dem Zitzenrande und dem oberen und hinteren Rande des grossen Flügels des Keilbeins in der Schläfengegend. Diese Fontanelle theilt sich später, wenn in der Mitte derselben die angränzenden Knochenränder zusammen kommen, in zwei Hälften, eine vordere, oder vordere seitliche Fontanelle, und eine hintere, hintere seitliche oder Casser'sche Fontanelle (fonticulus lateralis posterior, s. Casserii). Aus dem Vorliegen dieser Fontanelle im kleinen Becken erkennt man die Seitenlage des Kopfs.

Von den Gesichtsknochen.

Es gehören dazu 14 Knochen, die an der Bildung der Schädelhöhle keinen Antheil haben, von denen nur das Pflugscharbein und der Unterkiefer einfach, alle übrigen doppelt sind.

A) Der Oberkiefer.

Die obere Kinnbacke, oder das obere Kinnbackenbein (maxilla superior. s. os maxillare superius). Man unterscheidet daran mehrere Flächen und Fortsätze; 1) die äussere oder Angesichtsfläche, und die grösste Vertiefung an dieser, die Kiefergrube (fovea maxillaris), (Fig. X. 9); 2) das Unteraugenhöhlenloch (foramen infraorbitale) (Fig. X. 8), aus welchem der Unteraugenhöhlennerve und die gleichnamige Arterie in das Angesicht hervor kommen; 3) den hinteren gewölbten Umfang der äussern Seite, den Kieferhöcker

(tuberositas maxillaris) (Fig. X. 11), an diesem Theile eine Rinne und einige Löcher, durch welche die hinteren oberen Zahn-Nerven und Blutgefässe ein- und austreten; 4) die obere oder Augenhöhlenfläche (Fig. X. 1), unter dieser verläuft der Unteraugenhöhlenkanal (Fig. X. 1. 6), der am hinteren Rande anfängt, und am Unteraugenhöhlenloch endiget; 6) die innere oder Nasenfläche (superficies nasalis) (Fig. XI. 2. 7); sie bildet die äussere Wand der Nasenhöhle, an ihrem hinteren oberen Theile befindet sich 7) die grosse Oeffnung der grossen Kiefer- oder Highmor's-Höhle (sinus maxillaris, s. antrum Highmori) (Fig. XI. 4), sie ist die grösste Knochenhöhle, und wird durch Aushöhlung des ganzen Körpers des Oberkiefers gebildet; ihr Grund erstreckt sich bis an den Grund der Zahnhöhlen der fünf Backenzähne; ihre Oeffnung wird grössten Theils durch den aufsteigenden Theil des Gaumenbeins und durch die untere Nasenmuschel verschlossen; ihr übriger kleinster Theil öffnet sich in den Hintergrund des mittleren Nasengangs. Wird bei Ansammlung krankhafter Flüssigkeit oder Eiters in dieser Höhle ihre kleine Oeffnung durch Anschwellung, Verdickung der sie umgebenden Schleimhaut verengert, oder verschlossen, oder befinden sich in ihr krankhafte Auswüchse, so kann man den Grund dieser Höhle zwischen dem zweiten und dritten Backenzahne anbohren, um der krankhaften Flüssigkeit Ausfluss zu verschaffen, oder durch Erweiterung dieser angebohrten Stelle krankhafte Gebilde aus derselben auszurotten. Vom Körper dieses Knochens gehen vier Fortsätze aus, 8) der Nasenfortsatz (Fig. X. 12) bildet die äussere Seite der knöchernen Nase; an der innern Seite desselben befindet sich 9) der Thränenkamm (crista lacrymalis) (Fig. XI. 5) und 10) hinter diesem der knöcherne Thränenkanal, eine tiefe Rinne, die mit der Rinne am Thränenbeine zusammenhängt, in welcher der häutige Thränenkanal verläuft. 11) Der Wangen- oder Jochfortsatz (processus malaris s. zygomaticus) Fig. X. 10. 13) raget

vom oberen und seitlichen Theile der Gesichtsfläche hervor, und verbindet sich mit seinem breiten ausgezackten Ende mit dem Jochbeine. 12) Der Zahnhöhlenfortsatz (processus alveolaris s. dentalis) (Fig. X. 15. 15), der unterste Theil dieses Knochens, der die Zahnhöhlen enthält, die an ihm 13) die Vorsprünge oder Erhabenheiten (juga alveolaria) bilden. Die Form und Zahl der Zahnhöhlen entspricht der Form und Zahl der Wurzeln der 8 Zähne in jeder Kieferhälfte, die sie aufnehmen. 14) Der Gaumenfortsatz (processus palatinus) (Fig. XI. 9. 10. — Fig. XV. 19) geht horizontal von der inneren Seite des unteren Theils des Körpers ab, bildet in Verbindung mit dem des andern Kiefers und mit dem horizontalen Theile des Gaumenbeins den harten Gaumen, den Boden der Nasenhöhle, 15) der innere, gerade, freie Rand ist rauh, verbindet sich mit dem des anderen Fortsatzes, und beide bilden die Gaumennath (sutura palatina; von dieser Nath aus bilden beide Ränder eine kammartige Hervorragung in die Nasenhöhle, 16) den Nasenkamm (crista nasalis) (Fig. XI. *) der an seinem vorderen Ende eine spitzige Hervorragung 17) die vordere Nasenstachel (spina nasalis anterior) bildet (Fig. XI. *): durch den vorderen Theil der Gaumennath, zwischen den beiden Knochenrändern, wodurch sie gebildet wird, verläuft von der Nasenhöhle her abwärts und vorwärts ein Kanal zum Durchgang des Nasengaumennerven und der gleichnamigen Arterie, der Gaumenkanal (canalis palatinus) (Fig. XV. 21), der hinter und über den mittleren Schneidezähnen mit einem Loche 18) dem vorderen Gaumenloche (foramen palatinum anterius s. incisivum) (Fig. XV. 21) endiget. Bei jüngeren Subjecten bemerkt man mehr oder weniger die Spur einer Nath, die von der Gegend des hinteren Endes des Gaumenkanals an der unteren Seite des Gaumenfortsatzes vorwärts und auswärts zwischen den zweiten Schneide- und Eckzahn hin sich erstrecket, und die Spur des früher beim Fötus noch getrennt gewesenen Zwischenkieferknochens

(os intermaxillare) ist, der als ein zwischen beiden Kieferhälften eingeschobener Knochen die Schneidezähne enthält; die Nath zwischen diesem Knochen und dem Kiefer heisst, Sutura incisiva.

Ränder und Verbindungen des Oberkiefers.

Beide Kieferknochen stehen unter sich in der Gaumennath durch ihre Gaumenfortsätze und durch die Zahnfächer der ersten Schneidezähne in Verbindung: mit dem oberen Rande des Nasenkamms und der Nasenstachel steht der untere Rand des Pflugscharbeins in Verbindung, 19) das oberste Ende des Stirnfortsatzes mit dem Stirnbeine, 20) der vordere Rand desselben mit dem Nasenbeine, 21) der hintere Rand mit dem Thränenbeine; dieser Rand geht auch in die Bildung des Unteraugenhöhlenrandes über; 22) der untere freie Rand bildet mit dem vorderen Rande des Körpers den Nasenausschnitt (incisura nasalis) (Fig. X. *), oder die birnförmige vordere Nasenöffnung, mit welcher die Seitenknorpel der Nase zusammenhängen. Der Jochfortsatz verbindet sich mit dem Jochbeine. Der hintere Rand der Augenhöhlenfläche ist frei, und bildet mit dem frei gegenüber stehenden Rande des grossen Flügels des Keilbeins die untere Augenhöhlenspalte. In der Mitte des hinteren Randes ist 23) der Eingang in den Unteraugenhöhlenkanal, der unter der Augenhöhlenplatte läuft, und sich am Unteraugenhöhlenloche in das Angesicht öffnet: aus dem vorderen Theile dieses Kanals gehen kleine Kanäle durch den Körper an den Grund der vorderen Zahnhöhlen zum Durchgange der vorderen Zahnnerven und Arterien, die aus dem im Kanale verlaufenden Unteraugenhöhlennerven und der gleichnamigen Arterie für die Schneidezähne und den Eckzahn entspringen; 24) der innere Rand der Augenhöhlenplatte (Fig. X. 4. 5) verbindet sich mit der Papierplatte des Siebbeins und mit dem Thränenbeine, der vordere Rand trägt mit dem Jochbeine und Nasenfortsatze zur Bildung 25) des Unteraugenhöhlenrandes (margo infraorbitalis)

(Fig. X. 2) bei. Mit dem hinteren Rande des Gaumenfortsatzes und des höckerigen Theils des Körpers verbindet sich das Gaumenbein, und am höckerigen Theil des Körpers ist 26) eine Rinne (Fig. XI. 8), die zur Bildung des Keilbein-Gaumenbein-Kanals beiträgt. Der Jochfortsatz verbindet sich mit dem Jochbeine. An den unteren Theil der Nasenfläche des Körpers gränzt die untere Muschel, und zwischen beiden befindet sich der vordere Theil des unteren Nasengangs (N. Tab. III. Fig. 19 unter 15).

B) Das Gaumenbein (os palatinum).

Dieser kleine, mannigfaltig gestaltete Knochen bildet den hintersten Theil des harten Gaumens, den hinteren Theil der äussern Wand der Nasenhöhle und erstreckt sich zwischen dem hintersten Theile des Körpers des Oberkiefers und dem absteigenden Flügel des Keilbeins bis in den Hintergrund der Augenhöhle. Man kann an ihm einen horizontalen, einen aufsteigenden und einen Augenhöhlentheil unterscheiden.

1) Der horizontale oder Gaumentheil (pars horizontalis s. palatina) (Fig. XII. 1. — Fig. XV. 20) bildet den hinteren Theil des harten Gaumens und des Bodens der Nasenhöhle. Beide Gaumentheile verbinden sich, wie die Gaumenfortsätze der Kiefer, und bilden den hintersten Theil der Gaumennath, und durch 2) eine kammartige Hervorragung in die Nasenhöhle den hintersten Theil des Nasenkamms, welcher am hinteren Ende als 3) hintere Nasenstachel (spina nasalis posterior) (Fig. XV bei 20) hervorraget; 4) ein Ausschnitt zwischen dem Anfangstheile des horizontalen und pyramidenförmigen Theiles bildet mit einer gegenüber befindlichen Furche am Oberkiefer das hintere Gaumenloch (foramen palatinum posterius) (Fig. XII. 3), als Ende des Keilbein-Gaumenkanals (canalis pterygopalatinus), durch welches der absteigende Gaumennerve mit der gleichnamigen Arterie austritt (N. Tab. III. Fig. 20. — e. e).

5) Der aufsteigende oder Nasentheil (pars perpendicularis s. adscendens s. nasalis) (Fig. XII. 6) steigt als eine dünne schmale Knochenplatte von dem horizontalen Theile unter einem rechten Winkel zwischen dem Oberkiefer und Gaumenflügel des Keilbeins auf, und bildet den hinteren Theil der äussern Wand der Nase:, an seinem hinteren Rande ist eine Rinne, die mit der Rinne am angränzenden Oberkiefer und der vorderen Seite des Gaumenflügels, vom Ende der Kiefer-Keilbein-Spalte an, den Gaumenflügel-Gaumenbein-Kanal (canalis pterygopalatinus) bildet; 6) eine erhabene quere Linie (Fig. XII. 4) an der inneren Seite dieses Theils dient zur Verbindung mit der unteren Muschel, so wie höher eine zweite kurze solche Linie (Fig. XII. 4) zur Anlage für die mittlere Nasenmuschel.

7) Der Augenhöhlentheil ist der oberste kleinste Theil des vorherigen, mit einer kleinen Knochenfläche (Fig. XII. 7), welche den hintersten kleinsten Theil des Grundes der Augenhöhle bildet; 8) hinter- und unterhalb dem Augenhöhlentheile raget in Form eines dünnen, etwas ausgehöhlten Knochenblättchens ein bald grösserer, bald kleinerer Fortsatz (Fig. XII zwischen 2 und 7) hervor, welcher Keilbeinfortsatz (processus sphenoideus) heisst, und sich mit dem Hörnchen oder der vorderen Seite des Körpers des Keilbeins verbindet.

G) Der pyramiden- oder keilförmige Fortsatz (processus pyramidalis) (Fig. XII. 2) entsteht mit einer breiteren Basis von der hinteren äusseren Seite des Winkels, den der horizontale mit dem senkrechten Theile bildet, ist rauh, und erstreckt sich zugespitzt rückwärts und auswärts in die Lücke zwischen den beiden Blättern des absteigenden Keilbeinflügels, welche dieser Fortsatz ausfüllet.

Verbindungen des Gaumenbeins.

Die horizontalen Theile beider Gaumenbeine verbinden sich mit einander in der Gaumennath, der vordere Rand mit dem hinteren der Gaumenfortsätze der

Oberkiefer, ihr hintere Rand ist frei, der Theil des Nasenkamms verbindet sich mit dem Pflugscharbeine.

Der aufsteigende Theil steht in Verbindung mit dem Oberkiefer, mit dem absteigenden Keilbeinflügel, die untere Querleiste mit der unteren, die obere kürzere Querleiste mit der mittleren Nasenmuschel.

Der Augenhöhlentheil verbindet sich mit dem Augenhöhlentheile des Oberkiefers, mit Zellen und der Papierplatte des Riechbeins, der Keilbeinfortsatz mit dem Körper und dem Hörnchen des Keilbeins, mit Riechzellen des Riechbeins.

Der pyramidenförmige Fortsatz mit dem absteigenden Flügel des Keilbeins in derLücke zwischen den beiden Blättern desselben.

Die Gaumenbeine bilden sich wie die Oberkiefer sehr frühzeitig, doch erst nach letzteren beim Fötus: am spätesten erreichen von allen Theilen dieser beiden Knochen die Gaumenfortsätze ihre Vollkommenkeit und ihre Verbindung in der Gaumennath. Durch Hemmungsbildung dieser Vereinigung entsteht die angeborne Gaumenspalte von grösserer oder geringerer Ausdehnung, so wie durch Hemmung der Vereinigung der beiden Oberkiefer, oder durch Bildung des Mittelstückes der Kiefer ohne Vereinigung mit einem oder mit beiden inneren Enden der Oberkiefer die einfache oder doppelte Kieferspalte.

C) Das Wangenbein.

Das Backen-, Wangen- oder Jochbein (os malare, s. jugale, s. zygomaticum) bildet zwischen Oberkiefer und Schläfenbein den erhabensten Theil der Wange. Man unterscheidet daran drei Flächen und drei Fortsätze, 1) die äussere oder Angesichtsfläche (Fig. IX. 1) ist etwas convex, wie der ganze Knochen viereckig, und in der Gegend ihres oberen Randes befinden sich ein oder zwei kleine Löcher für den Austritt des Joch- oder Wangennerven und kleiner Arterien; 2) die hintere oder Schläfenfläche ist concav, und trägt zur Bildung der

Schläfengrube bei; 3) die Augenhöhlenfläche (Fig. IX. 2) ist concav ausgehöhlt, bildet den vorderen Theil des Grundes und einen Theil der äussern Wand der Augenhöhle; auf dieser Fläche befindet sich ein kleines Loch, welches in einen Kanal übergeht, der durch die Substanz des Knochens führt und auf der Angesichtsfläche mit der angegebenen Oeffnung endiget. Der Winkel zwischen Augenhöhlen- und Gesichtsfläche bildet den grössten Theil des unteren und äusseren Randes der Augenhöhle. Von den drei Fortsätzen verbindet sich 4) der vordere oder Kieferfortsatz (Fig. IX. 4) mit seiner rauhen, grossen Fläche seinem obern und untern Winkel mit dem Oberkiefer, 5) der äussere untere oder Schläfenfortsatz (Fig. IX. 5) mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins, 6) der äussere obere oder Stirnfortsatz (Fig. IX. 6) mit dem Stirnbeine, der hintere Rand des Augenhöhlentheils mit dem grossen Flügel des Keilbeins.

D) Die Nasenbeine (ossa nasi).

Zwei kleine, ungleichseitig länglich viereckige Knochen: sie bilden den obersten Theil der knöchernen Nase zwischen den Nasenfortsätzen der Oberkiefer und des Stirnbeins, mit denen sie sich verbinden; sie liegen neben einander durch eine unächte Nath vereinigt; sind aussen convex; mit dem oberen Theile ihrer hinteren Seite hängt der vordere Rand der senkrechten Platte des Sitzbeins zusammen; mit ihrem unteren freien, verdünnten Rande bilden sie den oberen Rand der vorderen Nasenöffnung. An ihrer äussern Seite nahe an ihrem äussern Rande befindet sich ein kleines Loch zum Durchgange eines feinen Zweiges des Nervi nasalis aus dem ersten Aste des fünften Paars und eines feinen Arterienzweiges.

E) Das Nagel- oder Thränenbeinchen (os unguis s. lacrymale)

Liegt am vordersten Theile der inneren Wand der Augenhöhle, zwischen der Augenhöhlenfläche des Ober-

kiefers, der Papierplatte des Riechbeins, dem Nasenfortsatze des Oberkiefers und Stirnbeins, verbindet sich mit allen diesen Knochen durch seine angränzenden Ränder, ist ein sehr dünnes Knochenplättchen; seine äussere Oberfläche bildet einen nach der Länge verlaufenden kammartigen Vorsprung 1) den Thränenkamm (crista lacrymalis), der an seinem unteren Ende als ein kleines Häkchen, 2) das Thränenbein-Häkchen (hamulus lacrymalis) endiget, welches sich mit dem Oberkiefer verbindet: vor dem Kamme ist eine längliche Grube 3) die Thränengrube (fossa larymalis), in welcher der Thränensack liegt, und welche in den beschriebenen Kanal am Nasenfortsatz des Oberkiefers übergeht, durch welchen der häutige Thränenkanal verläuft. Die hintere Seite dieses sehr dünnen Knochenblättchens ist dem mittleren Nasengange zugekehrt; bei Verschliessung des Thränenkanals und seines Uebergangs in den unteren Nasengang kann daher dieser Knochen leicht durchbohret, und durch ihn ein neuer Weg für die Thränen aus dem Thränensacke in den mittleren Nasengang hergestellt werden.

F) Die untere Nasenmuschel (os turbinatum s. concha narium inferior).

Hat dieselbe Beschaffenheit, wie die mittlere Nasenmuschel, ist jedoch viel grösser und länger; von ihrem oberen Rande setzt sich, auswärts und abwärts gerichtet, ein hakenförmig umgebogenes dünnes Knochenblättchen fort, welches sich mit der Nasenfläche des Oberkiefers verbindet, und an dieser einen grossen Theil der Oeffnung der Kieferhöhle verschliesst; der hintere Theil des oberen Randes steht mit der unteren Querleiste des Gaumenbeins in Verbindung. Das hintere Ende dieser Muschel ist breiter, das vordere schmäler, stumpf zugespitzt: die innere oder der Nasenhöhle zugekehrte Seite ist convex, die äussere oder der äussern Wand der Nasenhöhle zugekehrte Seite concav: der Zwischenraum zwischen beiden letzteren und

dem Grunde der Nasenhöhle bildet den unteren Nasengang (N. Tab. III. Fig. 19 unter 15), in welchem sich der Thränenkanal öffnet; der Zwischenraum zwischen der unteren nnd mittleren Nasenmuschel bildet den mittleren Nasengang (meatus narium medius).

G) Das Pflugscharbein (Vomer).

Ein unpaares, plattes, dünnes, vierseitiges Knochenblatt, welches den hinteren und unteren Theil der Scheidewand und innern Seite der Nasenhöhlen bildet. 1) Der obere Rand ist der dickste, besteht aus zwei Platten mit einer Furche zwischen der Oberfläche derselben, und verbindet sich mit dem Körper und dem Anfangstheile des Schnabels des Keilbeins; 2) der vordere Rand ist die Fortsetzung des vorherigen unter einem Winkel, läuft schief abwärts und vorwärts, ist ausgefurcht, und nimmt in den hinteren Theil seiner Furche das senkrechte Blatt des Riechbeins, in den vorderen Theil derselben den knorpligen Theil der Scheidewand der Nase auf. 3) Der hintere Rand (Fig. XV. 26) ist kurz und scharf, gränzet die beiden hinteren Nasenöffnungen oder Choanen von einander ab. 4) Der untere Rand ist dünn, verläuft nach der Richtung der ganzen Gaumennath, über dieser in eine rinnenförmige Vertiefung des Nasenkamms aufgenommen.

H) Der Unterkiefer.

Das untere Kinnbackenbein (maxilla inferior, os maxillare inferius, mandibula) bildet den untersten Theil des Gesichts. Nach dem Gesetze, dass die Knochen, deren Gebrauch früher oder später nach der Geburt des Kindes nothwendig ist, schon beim Fötus früher oder später verknöchern, und da dieser Knochen gleich nach der Geburt zum Saugen nothwendig ist, gehört er zu denjenigen, welche am frühzeitigsten beim Fötus verknöchern. Er besteht beim Fötus und noch längere Zeit nach der Geburt aus zwei Hälften, die in der Mitte des Kinns durch eine knorplige faserige Substanz

zusammen hängen. Schon im zweiten Monate sind beim Embryo für jede Hälfte besondere Knochenkerne gebildet, noch vor der Geburt erreichen beide Kieferhälften eine grosse Vollkommenheit, obgleich die anfangs grossen Zahnfächer mit den Zahnbläschen noch den grössten Theil derselben ausmachen.

Der ausgebildete Unterkiefer hat eine hufeisenförmige Gestalt; man unterscheidet daran 1) den horizontalen bogenförmigen Theil mit den Zahnhöhlen und Zähnen, oder den Körper (pars horizontalis, s. alveolaris, s. corpus), 2) die Aeste (rami), den an jedem Ende des bogenförmigen Körpers unter einem Winkel senkrecht aufsteigenden Theil. 3) Der vorderste mittlere hervorragende Theil des Körpers heisst Kinn (mentum) Fig. XIII. 1), das hintere Ende jeder Hälfte, welches mit dem aufsteigenden Aste einen Winkel bildet, Kieferwinkel (angulus maxillaris) (Fig. XIII. 4). Der senkrecht aufsteigende Ast ist an seinem Ende in zwei Fortsätze gespalten, 4) den hinteren oder knopfförmigen (processus condyloideus) (Fig. XIII. 6) dessen Ende den breiten Gelenkknopf, oder Kopf bildet, der in der angegebenen Gelenkgrube des Schläfenbeins articulirt, und dessen unter dem Kopfe befindlicher dünnerer Theil Hals genannt wird, und 5) den vorderen oder Kron- oder Stachelfortsatz (processus coronoideus) Fig. XIII. 5), der plattgedrückt ist, und zugespitzt endiget: zwischen beiden Fortsätzen befindet sich 6) der halbmond- oder sigmaförmige Ausschnitt (incisura sigmoidea). An der äussern convexen Seite des Körpers befindet sich in der Mitte des Kinns 7) die äussere Leiste (spina mentalis externa), eine mehr oder weniger vorspringende längliche Erhabenheit in der Gegend der Vereinigung der früher getrennten Kieferhälften; zu beiden Seiten des Kinns 8) das vordere Unterkieferloch (foramen mentale anterius) (Fig. XIII. 2), 9) die äussere schiefe Linie, die sich vom vorderen Rande des Kronfortsatzes aus gegen das vordere Kieferloch herab erstreckt. An der hinteren concaven Seite des Unterkie-

fers befindet sich in der Mitte des Kinns an der Vereinigungsgegend beider Kieferhälften 10) die innere Leiste oder ein Höcker (spina s. crista mentalis interna), 11) das hintere Kieferloch (Fig. XIII. 3) an der hinteren Seite des aufsteigenden Astes über dem Kieferwinkel: von diesem Loche fängt der innere Kieferkanal an, der durch die spongiöse Substanz des Kiefers unter den Zahnhöhlen, zum Verlaufe des Unterkiefernerven und der gleichnamigen Blutgefässe, bis in die Kinngegend sich erstreckt (N. Tab. III. Fig. 20. — 45. 45); 12) die hintere schiefe Linie des Unterkiefers fängt mit einer Hervorragung über dem hinteren Kieferloche an, und geht schief hinter den Zahnhöhlen gegen den innern Kieferhöcker herab. Am oberen Rande des Körpers befinden sich die Oeffnungen von 16 Zahnhöhlen, und man nennt den ganzen Theil des Körpers, der diese Zahnhöhlen enthält, den Zahnhöhlenfortsatz des Unterkiefers (processus alveolaris). Im Alter nach dem Verluste der Zähne verschwindet dieser Fortsatz, der ganze Körper wird sehr niedrig und raget weiter über den Oberkiefer hervor.

Die Zähne sind Th. III. Seite 153 beschrieben.

Verschiedenheit der Schädelformen.

Der ganze Schädel hat eine ovale Form; allein bei der grossen Zahl der Knochen und ihrer einzelnen Theile, bei dem verschiedenen Verhältnisse derselben zu einander, nach Verschiedenheit der Grösse der Knochen des Gesichts und des Schädelgewölbes, kann man die mannigfaltigsten Schädelformen unterscheiden, und unter vielen Tausenden von Schädeln nur einer Nation kann man nicht zwei finden, die in dem Verhältnisse, in der Beschaffenheit aller ihrer Theile einander vollkommen gleich wären.

Zur Bestimmung mehr oder minder edler, oder mehr thierischer Formen des Schädels nahm man verschiedene Kopflinien und Winkel an. Spiegel*) nahm

*) De humani corporis fabrica. Cap. 8.

mehrere Linien an 1) eine Gesichtslinie vom untersten Theile des Kinns bis zum höchsten der Stirne; 2) eine Hinterhauptslinie vom Scheitel bis zum ersten Halswirbel; 3) eine Stirnlinie von einer Schläfe zur anderen; 4) eine Vorderhauptslinie vom untersten Theile des Ohrs, in der Gegend des Warzenfortsatzes, bis zur höchsten Stelle des Vorderhaupts. Nach Gleichheit dieser vier Linien bestimmte er die grössere oder geringere Regelmässigkeit des Schädels, die Länge oder Kürze des Schädels nach der Länge oder Kürze der Gesichtslinie im Verhältnisse zu den übrigen Linien, beim breiten Schädel ist die Stirnlinie, beim hohen, zugespitzten ist die Hinterhauptslinie länger etc.

Daubenton *) nahm eine Linie an, welche den unteren Augenhöhlenrand und den hinteren Rand des grossen Hinterhauptlochs durchschneidet, und eine zweite, welche vom vorderen bis zum hinteren Rande dieses Loches geht, gerade fortgeführt wird, und somit die Richtung der Ebene, oder das Verhältniss der horizontalen Stellung zeiget; den Winkel, den diese beiden Linien vorne einschliessen, nahm er zur Bestimmung des Unterschieds des Schädels des Menschen von Affen- und anderen Thierschädeln an; dieser Winkel hat beim Menschen 30°, beim Orang-Outang, 37°, bei anderen Säugethieren 60° bis 90°. Dieser Hinterhauptswinkel Daubenton's zeiget die Richtung des Hinterhauptloches und des Kopfs zur horizontalen Stellung an. Je mehr sich die Linie des Hinterhauptloches der horizontalen nähert, und daher mit der senkrechten Linie des Körpers mehr rechte Winkel bildet, desto aufrechter ist die Stellung des Körpers und Kopfes, je mehr sich die Linie des Hinterhauptloches von der horizontalen entfernt, desto abweichender ist die Stellung von der aufrechten. Nur der Mensch

*) Mémoire sur les différences de la situation du grand trou occipital dans l'homme et dans les animaux, in Mem. de l'acad. de scienc. de Paris 1764.

ist daher schon nach der Stellung seines Kopfes zur aufrechten Stellung, zum aufrechten Gang bestimmt.

Peter Camper nahm zur Bestimmung der Schädelform zwei Linien an, eine senkrechte gerade Linie, die eigentliche Gesichtslinie, von dem hervorragendsten mittleren Theile der Stirne bis auf den mittleren hervorragendsten Theil des Oberkiefers, und eine horizontale Linie von der Oeffnung des knöchernen Gehörgangs, nach der Richtung des Grundes der Nasenhöhle, bis an den vordersten Theil dieses Grundes. Der von diesen Linien an ihrer Zusammenkunft eingeschlossene Winkel ist der Kamper'sche Gesichtswinkel. Je mehr sich dieser Winkel dem rechten nähert, desto edler ist die Schädelform. Bei den menschenähnlichsten Affen beträgt er nicht über 58 Grade. Eine andere Camper'sche Schädelbestimmung gründete sich auf 5 Linien, die er an der vorderen Ansicht des Schädels gemessen, und unter sich verglichen hat, diese sind 1) eine senkrechte Mittellinie von dem höchsten Punkte der Stirn auf den untersten Rand des Kinns, 2) eine Querlinie zwischen den obern Augenhöhlenrändern, 3) eine Querlinie über den unteren Rand der vorderen Nasenöffnung geführt, 4) eine Querlinie zwischen den Winkeln des Unterkiefers, 5) eine Linie zwischen dem geringsten Abstande der beiden innern Ränder der Augenhöhlen von einander. Eine dritte Bestimmung nahm Camper dadurch an, dass er die zum Gesichtswinkel gehörige Horizontallinie rückwärts so weit verlängerte, dass sie bis unter den am weitesten nach hinten ragenden Punkt des Hinterhauptes reichte, hierauf auf ihr die Stelle angab, in welche die Mitte des grossen Hinterhauptsloches fällt, und nun die dadurch entstandenen beiden Theile der Linie mit einander verglich.

Herder *) nahm zur Bestimmung von Schädeln Nackenlinien an.

*) Sämmtliche Werke zur Philosophie und Geschichte der Menschheit. Tübingen 1806. 3. Thl. S. 136.

Cuvier's Kopfmessung bestand darin, dass er das Verhältniss des Hirntheils zum Gesichtstheile des Schädels bemass; daher er den Schädel der Länge und Höhe nach in zwei gleiche Hälften zersägte; er fand auf diese Art, dass beim wohlgebildeten Europäischen Kopfe der Hirnschädel zum Gesicht ohne Unterkiefer sich verhalte wie 4: 1, beim Aethiopischen Schädel wie 5: 1, beim Kalmuckischen wie 40 — 1 l etc. *).

Spix **) nahm mehrere Kopflinien und Winkel an.

Blumenbach ***) nahm zur Bestimmung von Raçenschädeln anfangs mehr auf Scheitelansicht Rücksicht. Später in seiner Schrift (Jo. Fried. Blumenbach, Decas collectionis suae craniorum diversarum gentium illustrata. Götting. 1790, Decas sexta 1820 4°), in welcher er 60 Abbildungen von Schädeln der verschiedenen Raçen und Nationen aus seiner reichen Schädelsammlung mittheilte, nahm er znr Bestimmung verschiedener Raçenschädel einen eignen Habitus an, den er vorzüglich nach Beschaffenheit der Stirnbeine, der Augenbraunbögen, der Jochbeine, des Ober- und Unterkiefers bestimmte. So wie er fünf Raçen von Menschen annimmt, so bestimmte er darnach zum Theile auch die Form der Schädel. Seine erste Raçe ist die Kaukasische, es gehören dazu die Europäer, (Lappen und Finnen ausgenommen), die westlichen Asiaten bis zum Obi, Ganges und dem Caspischen Meere, und Charaktere dieser Raçe sind weisse oder weissliche Hautfarbe, Haare von blonder bis zur schwarzen Farbe, sphärisches Hinterhaupt, ovales angenehmes flaches Gesicht mit senkrechter Gesichtslinie, ein symetrisches Verhältniss der Gesichtsknochen, ein regelmässig gewölbtes Stirnbein, wenig hervorstehende Kiefer. Zu Schädeln von dieser Raçe gehören aus seinen Decaden Tab. XXI. von einem Georgianischen Weibe, LI eines alten Griechen etc.

*) Cuvier leçons d'anatomie comparée.

**) Cephalogenesis Monach. 1815. fol. c. tab. lithogr.

***) De generis humani varietate nativa. Göttingen 1795.

Die zweite Raçe oder die Mongolische, wozu die übrigen Asiaten, die Lappländer, die Finnen, die nördlichen Americaner, die Eskimos gehören, hat folgende Charaktere: gelbe Hautfarbe, schwarzes Haar, breites blattgedrücktes Gesicht, kleine stumpfe, oben etwas eingedrückte Nase, breites, niedriges Schädelgewölbe, breite Stirnbeine, weit nach aussen hervorragende Jochbeine. Beispiele in den Abbildungen zu den Decaden sind Tab. XIV. Schädel eines Kalmucken, XV. eines Jacuten, XXIII. eines Sinesen.

Zur dritten Raçe gehören die übrigen Americaner; Charaktere sind Kupferfarbe der Haut, schwarze steife Haare, tiefliegende Augen, platte, doch hervorragende Nase, breites Gesicht, niedriger breiter Schädel, an den Seiten sehr herorragende Wangenbeine, grosse Nasenknochen, z. B. Tab. IX. Tab. X.

Zur vierten Aethiopischen Raçe gehören, die Aegyptier ausgenommen, die meisten übrigen Africaner; Charaktere sind: schwarze oder braune Hautfarbe, schwarzes, krauses, öfters wolliges Haar, dicke platte breite Nase, wulstige Lippen, schmaler von beiden Seiten gleichsam zuzammengedrückter Schädel, hervorragende Kiefer und Hinterhaupt, Tab. VI., VII., XVIII. etc.

Zur fünften Malayischen Raçe gehören nebst den Malayen die Insulaner der Südsee; Charaktere sind, braune Hautfarbe, schwarzes, weiches, lockiges, reichliches Haar, stumpfe breite Nase, dicke Lippen, schmaler Schädel, Hervorragung der mittleren Linie des Stirnbeins und der Pfeilnath, etwas hervorragende Oberkiefer, z. B. Tab. XX. und XLIX.

Auch bei den von Blumenbach angegebenen Raçen ist keine Schädelform beständig und allgemein; bei einer und derselben Raçe ist die Form häufig sehr verschieden. Man ist selbst über die Völkerstämme, die zu den einzelnen Raçen zu zählen sind, nicht einig. Man kann im Allgemeinen, nach Beschaffenheit des

Schädelgewölbes, sowohl bei verschiedenen Raçen, als selbst bei einer und derselben Nation z. B. den Deutschen, fünf Formen von Schädeln unterscheiden; 1) die eiförmige, bei welcher das Stirnbein gerundet, der vordere Querdurchmesser von einer Schläfengegend zur anderen etwas breiter, als der hintere Querdurchmesser von einem Zitzenwinkel des Scheitelbeins zu dem des anderen, und der Längendurchmesser von der Mitte der Stirne bis zur grössten Hinterhauptshervorragung grösser, als der grösste Querdurchmesser ist. Der Schädel von oben angesehen ist mehr oder weniger oval. Von dieser ovalen Form findet aber auch ein umgekehrtes Verhältniss statt, so dass der grössere quere Durchmesser des Ovales nach hinten und der kleinere nach vorne fällt, wobei die oben angegebenen Querdurchmesser ein umgekehrtes Verhältniss haben. 2) Die runde Form, bei welcher der Umfang des Schädelgewölbes mehr oder weniger kreisförmig ist, der grösste Quer- der Längen- und senkrechte Durchmesser nicht sehr verschieden sind, und selbst die Kiefer der Ründe dadurch entsprechen, dass sie niedriger und weniger hervorragend sind. 3) Die vierseitige Form, bei welcher das Stirnbein, so wie selbst der Gesichtstheil des Schädels, und des Hinterhaupts mehr oder weniger platt gedrückt sind, der vordere und hintere Querdurchmesser des Schädels fast gleiche Länge haben, und der Schädel auch von beiden Seiten platt gedrückt ist; dabei ist die obere Wölbung des Schädels mehr oder weniger flach. 4) Die vierte Form ist die keilförmige, bei welcher der Längendurchmesser viel grösser, als jeder Querdurchmesser ist, der Schädel von beiden Seiten zusammen gedrückt ist, und in der mittleren Stirnlinie und der Pfeilnath zugespitzt hervorraget. 5) Die fünfte Form ist die gemischte, wobei Charaktere der vorherigen Formen vereinigt vorkommen, oder der Schädel keiner der vorherigen Formen vollkommen entspricht, und zwischen zwei Formen in der Mitte steht.

Grosse Verschiedenheiten zeigen die Schädel im Verhältnisse ihrer Grösse zur Grösse des übrigen Skelets, und im Verhältnisse der Grösse ihres Schädelgewölbes zum Gesichtstheile. Charakteristisch ist bei Blödsinnigen, bei Cretinen, die Kleinheit des ganzen Schädelgewölbes, oder des Theils desselben für das grosse Hirn, das Vorherrschen des Gesichtstheiles, besonders der grossen hervorragenden Kiefer.

II. Von den Knochen des Rumpfes.

Von der Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule oder der Rückgrath (columna vertebralis, s. spina vertebralis, s. dorsi) bildet den Stamm des Skelets, ist der Träger des Kopfs, vieler Theile des Rumpfes und der Extremitäten. Sie besteht aus 24 unter sich beweglichen Wirbeln (die auch wahre Wirbel (vertebrae verae) heissen, und aus dem Kreuzbeine und Schwanzbeine, letztere helfen zugleich das Becken bilden, und werden daher auch zu den Beckenknochen gezählt, und weil das Kreuzbein aus unter sich verschmolzenen, verwachsenen Wirbeln besteht, so hat man diese auch unächte Wirbel (vertebras spurias) genannt. Die 24 beweglichen Wirbel werden in drei Arten, in 7 Hals-, 12 Rücken-, und 5 Lendenwirbel eingetheilt. Alle Wirbel, nur den ersten oder obersten Halswirbel ausgenommen, haben allgemeine Eigenschaften, wodurch sie einander gleich kommen, und nebst diesen besondere Eigenschaften, die nur einer oder der andern Art zukommen, und wodurch sich sowohl die Arten, als einzelne Wirbel selbst von einander unterscheiden lassen.

Allgemeine Eigenschaften der Wirbel.

Jeder Wirbel hat eine ringförmige Gestalt, besteht aus dem Körper, dem Bogen mit mehreren Fortsätzen, und aus dem Rückenmarksloche zur Aufnahme

des Rückenmarks. Beim Fötus besteht jeder Wirbel aus drei getrennten Theilen, dem Körper, und zwei Bogen-Hälften, die erst später mit einander zu einen Knochen verschmelzen. Die übereinander liegenden Rückenmarkslöcher aller Wirbel bilden den Rückenmarkskanal, und die sämmtlichen übereinander liegenden Wirbel bilden die Wirbelsäule, die keinen geraden sondern einen in der Medianlinie gekrümmten Stamm bildet; von der Seite angesehen, ist der Halstheil vorwärts gekrümmt, daher vorne convex, hinten concav; der Brusttheil, der durch die 12 Brustwirbel gebildet wird, ist rückwärts gekrümmt, daher vorne concav, hinten convex, der Lendentheil, den die 5 Lendenwirbel bilden, krümmt sich wieder vorwärts, ist vorn convex, hinten concav. Vom Promontorio an krümmt sich das Kreuzbein rückwärts. Die Wirbelsäule von der Seite angesehen, hat daher eine geschlängelte Krümmung. (Die Krümmung der Wirbelsäule N. T. VII. F. 1. — E. T. V. F. I. — T. III.). 1) Der Körper jedes Wirbels (corpus vertebrae) (N. T. VII. a. b. c. d. e. — T. O. II. F. VII. 1. 3. — T. I. F. XVIII. 1. 2.) bildet den vordersten dicksten cylindrischen Theil, ist an seinem vorderen Umfange convex, an seiner hinteren dem Rückenmarksloche zugekehrten etwas concav, die obere und untere Fläche, mit welchen alle Wirbel über einander durch dazwischen befindliche Faserknorpel zusammenhängen, sind mehr oder weniger eben, flach. Der von beiden Enden des vorderen convexen Umfanges ausgehende dünnere Bogen, dessen Anfangstheile seine Wurzeln heissen, bildet den hinteren Theil des Wirbels, und hat sieben Fortsätze, 2) den Dornfortsatz (processus spinosus) (T. O. I. F. XVIII. 3. — N. T. VII. F. 1. l. m. n), der von seiner hinteren Mitte rückwärts hervorraget, 3) die beiden Querfortsätze (proc. transversi) (O. T. I. F. XVI. 4). die nahe an der Wurzel anfangen, und auswärts gerichtet sind, 4) zwei obere, und 5) zwei untere schiefe oder Gelenkfortsätze (processus obliqui s. articulares) (T. I.

F. XVII. 3. — N. T. I. F. I. r. s); die oberen sind aufwärts gerichtet, und haben ihre Gelenkfläche an ihrer hinteren, die unteren abwärtsgerichteten an ihrer vorderen Seite. Die Bögen von zwei über einander liegenden Wirbeln articuliren daher durch vier solche über einander verschobene Gelenkfortsätze, so dass die nächst unteren hinter den nächst oberen schiefen Fortsätzen sich befinden. An jeder Wurzel des Bogens befindet sich 6) ein oberer und 7) ein unterer Ausschnitt, Zwischenwirbelausschnitt (incisura intervertebralis); zwei solche einander gegenüber stehende Ausschnitte an zwei Bögen bilden nahe an der Seite des Körpers ein Loch, welches Zwischenwirbelloch (foramen interverbrale) (N. T. VII. F. I) heisst. Durch diese Zwischenwirbellöcher treten die Rückenmarksnerven aus. Von den Halswirbeln an, bis zum Kreuzbeine nehmen die Wirbel allmählich an Dicke ihrer Körper, und an Grösse zu.

Besondere Eigenschaften der Wirbel.

Der Halswirbel.

Der erste Hals- oder Nackenwirbel, oder Träger (vertebra colli s. cervicis prima, s. atlas) hat statt des Körpers 1) einen dünnen kürzeren vorderen Bogen, an der Mitte der vorderen oder äusseren Seite desselben, 2) einen vorderen Höcker (tuberculum anterius) (O. T. I. F. XVI. 5. 6) und an der inneren Seite 3) eine kleine Gelenkvertiefung (superficies articularis s. sinus atlantis) (F. XVI. 6); an der Mitte der äussern Seite des hinteren Bogens 4) einen hinteren Höcker (F. XVI. 1), statt des Dornfortsatzes. Sein Rückenmarksloch ist sehr gross. 5) Die oberen schiefen Fortsätze sind länglich ausgehöhlt zur Articulation mit den Gelenkknöpfen des Hinterhauptbeins; 6) die unteren schiefen Fortsätze sind rundlich, und ihre Gelenkflächen stehen mehr horizontal. Dieser Wirbel besteht beim Fötus aus zwei Hälften.

Der zweite Halswirbel, oder Umdreher oder Axe (epistropheus, s. axis) hat 1) einen langen Körper, der oben, statt einer Gelenkfläche, 2) einen zahn- oder zapfenförmigen Fortsatz (processus odontoideus) (F. XVII. 2) mit 3) einer rundlichen Gelenkfläche an seiner vorderen Seite hat, wodurch er mit der Gelenkfläche an der innern Seite des vorderen Bogens des Trägers articuliret. Die untere Gelenkfläche des Körpers ist quer ausgehöhlt. Die Flächen der oberen Gelenkfortsätze sind länglich-rundlich (F. XVII. 3), und stehen mehr horizontal, die unteren etwas concav und etwas schief vorwärts und abwärts gerichtet.

Die Körper aller übrigen Halswirbel sind verhältnissmässig ihrer Breite niedriger, die obere Fläche derselben ist concav. Die Dornfortsätze vom zweiten bis zum siebenten Halswirbel sind gespalten (F. XVII. 6. 7), und beide Zacken divergirend schief abwärts gerichtet. Der Dornfortsatz des siebenten ist einfach und sehr lang. Die Querfortsätze der fünf oder sechs oberen Wirbel sind an ihrem Anfangstheile durchlöchert: durch diese über einander liegende Löcher, Wirbelpulsaderlöcher (foramina vertebralia) (F. XVI. 8), die einen unterbrochenen Kanal bilden, geht die Wirbelpulsader in die Schädelhöhle. Die Gelenkflächen der Gelenkfortsätze sind rundlich, gross, und stehen mehr horizontal, als senkrecht, die oberen sind aufwärts und rückwärts, die unteren abwärts und vorwärts gerichtet.

Besondere Eigenschaften der Brustwirbel.

Die 12 Brust- und Rückenwirbel (vertebrae thoracis s. dorsi) unterscheiden sich von allen andern durch ihre Gelenkflächen zur Articulation mit den Rippen. Ihre Körper nehmen von ersten an, wie ihre Bögen, allmählich an Stärke zu. An jeder Seite des Körpers, nahe am Anfange des Querfortsatzes, befindet sich 1) am oberen und 2) unteren Rande ein Gelenkausschnitt, und zwei zunächst angränzende solche

Ausschnitte von zwei Wirbeln, ein oberer und ein unterer bilden gemeinschaftlich 3) eine Gelenkaushöhlung zur Aufnahme des grösseren Köpfchens einer Rippe (N. T. I. F. 1. bei s. s). Auch an der vorderen Seite des stumpfen Endes jedes Querfortsatzes befindet sich eine kleine concave Gelenkfläche zur Articulation mit dem kleineren Köpfchen einer Rippe (N. T. I. F. 1 bei l. l). Die Dornfortsätze sind lang und abwärts gerichtet, nehmen abwärts an Länge zu, und haben ein knopfförmiges stumpfes Ende.

Besondere Eigenschaften der Lendenwirbel.

Die fünf Lenden- oder Bauchwirbel (vertebrae lumborum s. abdominis) haben im Verhältnisse zu den vorigen und zu ihren Bögen die stärksten Körper, die vom ersten allmählich an Grösse zunehmen, so dass der letzte der grösste aller Wirbel ist. Die Dornfortsätze sind sehr breit, blattgedrückt, fast vierseitig, verhältnissmässig ihrer Breite kurz, erstrecken sich mehr gerade rückwärts. Die Querfortsätze sind dünn, gerade auswärts gerichtet, und haben, wie schon der unterste Brustwirbel, einen Nebenfortsatz (processus accessorius) (N. Tab. I. Fig. 1 unter n); diese Nebenfortsätze werden vom ersten bis zum letzten Lendenwirbel kleiner. Die Gelenkfortsätze sind gross, stehen mehr senkrecht, und haben länglich-runde Gelenkflächen. Die Rückenmarkslöcher sind grösser, als an den Brustwirbeln: die Zwischenwirbel-Ausschnitte und Löcher sind sehr gross (N. Tab. I. Fig. I. und Tab. VII. Fig. 1).

Als seltenen Fall hat man die Zahl der Wirbel um einen vermehrt oder vermindert gefunden.

Das Kreuzbein.

Das Kreuz- oder heilige, oder schaufelförmige Bein (os sacrum s. clunium) ist die Fortsetzung der Wirbelsäule, und besteht aus fünf unter sich verschmolzenen Wirbeln; es hat eine dreiseitige schaufel-

förmige Gestalt, ist an seiner vorderen Seite concav, an seiner hinteren convex: es befindet sich unter dem letzten Lendenwirbel, zwischen den beiden Darmbeinen, und bildet die hintere Wand des Beckens. Das Kreuzbein besteht beim Fötus aus fünf getrennten Wirbeln, deren Körper auch noch nach der Geburt, wie die der übrigen Wirbel, nur durch Zwischengelenkknorpel verbunden sind; jeder dieser Wirbel besteht früher, wie die übrigen Wirbel, aus drei Theilen, die sich von drei Knochenkernen aus entwickeln. Von den drei ersten Kreuzbeinwirbeln aber hat jeder noch 2 besondere Knochenkerne, auf jeder Seite nämlich noch einen für die Bildung des starken Gelenktheiles, durch welchen die drei ersten Wirbel sich mit dem Darmbeine verbinden. Die Theile jedes Wirbels fangen gegen das 5te Lebensjahr an, zu verschmelzen. Die Zwischengelenkknorpel und die Knorpelsubstanz zwischen den einzelnen Theilen verknöchern allmählich, und vollkommen gegen das 18te Lebensjahr; die verknöcherten Zwischenwirbelknorpel zeigen sich noch lange als ein ringförmiger Vorsprung. Die verschmolzenen Wirbel nennt man dann, mit Unrecht, falsche Kreuzbeinwirbel (vertebrae spuriae).

Man unterscheidet am Kreuzbeine folgende Theile, an der Oberfläche, welche Basis genannt wird, 1) die obere Gelenkfläche des Körpers des obersten Kreuzbeinwirbels; sie ist durch einen Zwischengelenkknorpel mit der unteren Gelenkfläche des letzten Lendenwirbels verbunden. Die Körper dieser beiden Wirbel sind unter einem an Umfange ihrer vorderen Ränder vorspringenden Winkel verbunden, welcher 2) Vorberg (promontorium) (O. Tab. IV. Fig. VII. 20. — G. Tab. XIII. Fig. II. 10) heisst: So wie der Körper, so sind auch alle übrigen Theile des ersten Kreuzbeinwirbels vollkommener, als an den übrigen; er hat seinen Bogen mit 3) dem Dornfortsatze, 4) die oberen schiefen Fortsätze, die mit den unteren des letzten Lendenwirbels articuliren; 5) die unteren schiefen Fortsätze sind

schon unvollkommener, und mit den nächst oberen verschmolzen. 6) Die Querfortsätze (O. Tab. II. Fig. VIII. bei 7. 7) sind stark, breit und dick, und mit denen der beiden nächsten Wirbel verschmolzen; das stumpfe Ende jedes der Querfortsätze der drei oberen Kreuzbeinwirbel hat eine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Darmbeine, wie die Querfortsätze der Brustwirbel eine Gelenkfläche zur Verbindung mit den Rippen haben; wie diese drei oberen Querfortsätze, so sind auch die drei Gelenkflächen der drei obersten Kreuzbeinwirbel zu einer Gelenkfläche verschmolzen, die länglich und gewunden ist, und 7) seitliche oder ohrförmige Gelenkfläche (superficies articularis lateralis, s. auricularis) (E. Tab. IV. 19) genannt wird; sie verbindet sich mit der hinteren Gelenkfläche des Darmbeins. Vom ersten Kreuzbeinwirbel an nehmen die übrigen sehr und schnell an Grösse ab, die Körper behalten ihre Beschaffenheit, die übrigen Theile aber verschmelzen mehr mit einander, werden kleiner, unkenntlicher und verschwinden grossen Theils gänzlich. Die Bögen werden mangelhafter, nur der des zweiten Wirbels ist noch etwas vollkommen, sein Dornfortsatz ist sehr klein und mit dem nächst oberen mehr oder weniger verschmolzen; diese, so wie die nachfolgenden unvollkommenen Dornfortsätze heissen 8) falsche (processus spinosi spurii). Die schiefen Fortsätze vom zweiten Wirbel an sind mit den nächst oberen und unteren, wie die der nachfolgenden, verschmolzen, werden immer kleiner und unkenntlicher und 9) unächte schiefe Fortsätze (processus obliqui spurii) genannt. Der hintere Theil der Bögen der drei unteren Wirbel ist gespalten, ihre beiden von einander entfernten Bogenhälften werden immer kürzer, der Zwischenraum zwischen denselben grösser; meistens ist auch schon der Bogen des zweiten Wirbels mehr oder weniger gespalten, und es entsteht dadurch eine länglich dreieckige Lücke, deren oberster spitziger Winkel an der hinteren Mitte des Bogens des zweiten Wir-

bels anfängt. Diese Lücke ist durch bandartige Substanz verschlossen. Die Ränder der gespaltenen Bögen sind an jeder Seite der dreieckigen Lücke unter einander verschmolzen, und bilden an jedem seitlichen Rande der Lücke 10) eine etwas hervorspringende längliche Knochenleiste, die am unteren Ende, als stumpfe Fortsätze hervorragen, die für sich oder sammt der Leiste auf beiden Seiten 11) Kreuzbeinhörner (cornua sacralia) genannt werden. An der unteren stumpfen Spitze des Kreuzbeins oder des Körpers des letzten Wirbels desselben ist 12) eine kleine Gelenkfläche, mit welcher sich die obere Gelenkfläche des Schwanzbeins verbindet. Die verschmolzenen Querfortsätze der drei letzten Wirbel bilden 13) einen stumpf zugespitzten Rand, an welchen sich das Ligamentum tuboroso — und spinoso-sacrum setzt. Zwischen der hinteren Seite der Körper und den unvollkommnen Bögen und falschen Fortsätzen der Kreuzbeinwirbel befindet sich 14) die Fortsetzung des Rückenmarkskanals und heisst Kreuzbeinkanal (canalis sacralis) (E. Tab. VIII. Fig. 2. f), der wie das Kreuzbein gebogen ist, den Schweif des Rückenmarks enthält, vom ersten Kreuzbeinwirbel an sich sehr verengert, und an seiner hinteren Seite, nach obiger Beschreibung der Abnahme der Bögen, gespalten ist, und dessen Oeffnung am Ende zu beiden Seiten durch die Kreuzbeinhörner begränzet wird. Die obere breite Fläche des Querfortsatzes des ersten Kreuzbeinwirbels bildet mit der vorderen Seite desselben 15) einen stumpfen Winkel, der vom Promontorio an den Anfangstheil der gekrümmten Linie oder vielmehr des gekrümmten Winkels an der obern Apertur des kleinen Beckens bildet (O. Tab. IV. Fig. VII nach dem hervorragenden Umfange von 20. 19. 12. 21). Am Anfangstheile des oberen Randes des Querfortsatzes des ersten Kreuzbeinwirbels befindet sich 16) ein Ausschnitt, der mit einem über ihm befindlichen Ausschnitte am letzten Lendenwirbel ein Zwischenwirbelloch, das Kreuzbein-Lendenwirbelloch

(foramen s. hiatus sacrolumbalis) (O. Tab. II. Fig. VII und VIII. 6. 6) bildet, wodurch der unterste Lendennerve seinen Austritt nimmt. An der vorderen Seite des Kreuzbeines befinden sich an jeder Seite 4, und wenn in seltnen Fällen 6 Kreuzwirbel vorhanden sind, 5 vordere Kreuzbeinlöcher (foramina sacralia anteriora); 17) eben so viele an der hinteren Seite des Kreuzbeins, 18) hintere Kreuzbeinlöcher (foramina sacralia posteriora) (Fig. VIII von 8 an hintere, Fig. X bei 6 vordere — G. Tab. I. Fig. II. z. z. Tab. VII. Fig. I. 90. 92): sie sind durch Verschmelzung der Querfortsätze getheilte Zwischenwirbellöcher, und die hinteren und vorderen Löcher fangen mit einer gemeinschaftlichen Oeffnung aus dem Rückenmarkskanale zwischen zwei falschen Wirbeln an. Durch die vorderen Löcher treten die vorderen stärkeren Aeste, durch die hinteren die dünneren hinteren Aeste der vier oberen Sacralnerven aus.

Das Steissbein,

Schwanz- oder Kukuksbein (os coccygis, s. caudae, s. cuculi) besteht aus 4, äusserst selten aus 5 mehr oder weniger beweglich unter sich zusammenhängenden, mehr platten, als rundlichen Knochenstückchen, die als die letzten sehr unvollkommnen Wirbel der Wirbelsäule betrachtet werden können, keinen Bogen und keine Höhle haben. Das erste 1) hat eine obere Gelenkfläche, die mit der unteren des letzten Kreuzbeinwirbels, und eine kleinere untere Gelenkfläche, die mit der oberen am nächsten Stückchen articulirt; an der hinteren Seite des ersten ragen zu beiden Seiten 2) ein Paar Hörnchen (cornua coccygea) schief aufwärts hervor, die den oberen schiefen Fortsätzen entsprechen und mit den Kreuzbeinhörnern durch ein Bündelchen von Sehnenfasern zusammen hängen; 3) zwei andere kleine, kurze, schief aufsteigende Querfortsätze befinden sich am oberen Theile des Knochens. Die übrigen Stückchen werden immer kleiner, sind oben brei-

ter unten schmäler, sind mehr oder weniger beweglich oder ganz unter sich verschmolzen; die 3 bis 5 Stückchen des Schwanzbeins stellen gleichsam nur einen länglich dreieckigen vorne concaven hinten convexen platt gedrückten Knochen dar, dessen oberste Gelenkfläche am längsten in beweglicher Verbindung mit dem untersten Kreuzbeinwirbel steht, die übrigen Gelenkenden sind meistens sehr früheszeitig unter einander verknöchert und unbeweglich (O. Tab. II. Fig. IX. 14. 10. — G. Tab. XIII. Fig. II. c. e. — M. Tab. II Skelet f. bis m).

Die Rippen (costae)

Sind 24 lange platte bogenförmig gekrümmte Knochen; an jeder Hälfte der Brusthöhle befinden sich 12 zwischen dem Brustbeine und den Brustwirbeln, und bilden die Seitenwände der Brusthöhle, sind in ihrem äussern Umfange convex, an ihrem innern concav, und stehen von ihrem hinteren Ende an schief abwärts und vorwärts gerichtet, ziemlich parallel über einander. Die äussere Seite der ersten Rippe ist mehr aufwärts gerichtet, schon weniger aufwärts und mehr auswärts, ist die äussere Seite der zweiten, und gerade auswärts die aller übrigen Rippen gewendet. Die Länge der Rippen nimmt von der ersten bis zur achten zu, so dass diese die längste ist. Von der achten bis zur zwölften nimmt die Länge der Rippen wieder ab (M. Tab. Skelet I. II. III. — N. Tab. I. Fig. I. d. g). Das hinterste Ende jeder Rippe ist 1) ein grösseres Köpfchen (capitulum majus) (N. Tab. VII. Fig. I. r. s. t) mit zwei unter einem Winkel vereinigten überknorpelten Gelenkflächen, die zwischen zwei Wirbelkörpern articuliren. Der auf dies Köpfchen folgende dünnere Theil heisst 2) Hals der Rippe, an dessen Ende nach aussen oder hinten 3) ein kleiner überknorpelter Gelenkhöcker, das kleinere überknorpelte Köpfchen hervorraget, welches mit der Gelenkfläche des nächsten Querfortsatzes eines Brustwirbels articu-

lirt. Der vom kleineren Köpfchen an fortgesetzte Theil heisst Körper der Rippe. Die Krümmung des Körpers ist in der Gegend seines hintersten Theiles in einiger Entfernung vom Capitulo minori etwas stärker unter einem Winkel nach hinten vorspringend. Der obere Rand der Rippe ist stumpf abgerundet, der untere ist scharf, und an der hinteren Seite dieses Randes verläuft eine hinten tiefere, vorne seichtere Rinne, 4) die Rippenrinne (sulcus s. fossa costalis), in welcher die Zwischenrippengefässe und Nerven verlaufen. Die vorderen Endigungen der Rippenkörper sind stumpf und etwas ausgehöhlet; mit ihnen verbinden sich 5) die Rippenknorpel, die von der Rippe an, wie diese gestaltet sind, an ihrem vorderen den Brustbeine näheren Ende etwas rundlich werden. Wie die Rippen, nehmen auch ihre Knorpel vom ersten bis achten an Länge zu, vom achten an an Länge ab. Die Knorpel der sieben ersten Rippen gehen unmittelbar an die Seite des Brustbeins über, und articuliren mit einem Ausschnitte an demselben, ihre Rippen werden wahre (costae verae) genannt. Jeder Knorpel der füuf unteren Rippen geht aufwärts knorplig oder bandartig an den nächst oberen Knorpel über, und die beiden letzten verlieren sich bandartig zwischen den Bauchmuskeln; diese fünf unteren Rippen mit ihren Knorpeln werden unächte oder falsche Rippen (costae spuriae) genannt. Der Raum zwischen zwei Rippen heisst Zwischenrippenraum.

Brustbein (sternum, s. os pectoris).

Ein langer, platter, sehr spongiöser Knochen liegt den Brustwirbeln gegenüber in der Mitte der vorderen Seite der Brust, ist bei seiner Lage in der Medianfläche einfach; an seine beiden Seitenränder schliessen sich die Schlüsselbeine und die sieben obersten Rippenpaare an. Man unterscheidet daran drei durch Knorpel verbundene Theile (M. Tab. Skelet I. a. b. c), 1) den Handgriff (manubrium) den obersten kurzen

herzförmigen Theil, an dem man folgende Ränder und Ausschnitte unterscheidet, 2) den oberen Rand oder halbmondförmigen Ausschnitt, 3) zunächst an vorherigem zwei seitliche überknorpelte Gelenkausschnitte zur Aufnahme der vorderen oder Brustbeinenden der Schlüsselbeine (incisurae claviculares), 4) 5) zwei seitliche Ausschnitte zur Aufnahme der Knorpel der ersten und zweiten Rippe (incisurae costales) 6) den unteren Rand, der sich mit dem oberen des Körpers oder Mittelstückes verbindet.

Den zweiten Theil bildet 7) das Mittelstück oder der Körper (M. Tab. I. b); er ist der längste und vierseitig; seine obere Seite steht mit dem Handgriffe, seine untere mit dem schwertförmigen Fortsatze in Verbindung, an jedem seiner langen Seitenränder befinden sich sechs Rippenausschnitte zur Aufnahme der Knorpel der zweiten und der fünf folgenden Rippen; der oberste Ausschnitt nimmt gemeinschäftlich mit dem unteren umgränzenden Ausschnitte am Handgriffe den zweiten Rippenknorpel auf.

8) Der dritte oder unterste kürzeste Theil oder schwertförmige Fortsatz (c) ist zugespitzt, grössten Theils knorplig, hat lange nur einen grösseren oder kleineren knöchernen Kern, und verknöchert erst mehr im Alter.

Das Brustbein fängt erst im 6ten, 7ten Monate beim Fötus an, zu verknöchern. Der Handgriff besteht anfangs aus einem oder zwei, der Körper aus fünf bis sechs Knochenkernen, welche letztere erst später nach der Geburt allmählich mit einander verschmelzen.

Die Brusthöhle (cavum pectoris) oder der ganze Thorax wird durch die Brustwirbel, die 24 Rippen und das Brustbein gebildet, die äussere Form, wie die innere Höhle ist konisch, ihr unterer Umfang, oder die Basis, ist der grösste; gegen das obere Ende hin verengert sich die Brusthöhle konisch. Der weibliche

Thorax ist im Verhältnisse zum ganzen Skelete weniger geräumig und kürzer, als der männliche.

Das Becken (pelvis).

Ist die am untersten Theile des Rumpfes befindliche knöcherne Höhle, die durch das Kreuzbein und Schwanzbein und die beiden Hüft- oder seitlichen Beckenknochen gebildet wird. Das Becken bildet den Grund der Bauchhöhle, enthält die inneren Geschlechtstheile, Harnblase und Mastdarm, und ist Träger der unteren Extremitäten, wie jedes Schulterblatt Träger der obern Extremität ist. Bei seiner Bestimmung zur Aufnahme der Geschlechtstheile hat man dasselbe auch als Knochenbogen, als Geschlechtswirbel betrachtet. Kreuzbein und Schwanzbein, die den hinteren Theil des Beckens bilden, sind weiter oben beschrieben; die beiden Hüftbeine bilden den seitlichen und vorderen Theil desselben, und haben auf beiden Seiten gleiche Beschaffenheit.

Das Hüftbein.

Der Hüftknochen, Seitenbeckenknochen, oder das Darmbein, Schossbein, ungenannte Bein (os coxae, s. coxarum, s. laterale pelvis, s. ilium, s. coxendicis, s. innominatum) ist ein mannigfaltig gestalteter Knochen; er gehört grössten Theils zu den platten Knochen, und ist unter diesen selbst der grösste. Er besteht beim Fötus aus drei getrennten Theilen, die durch Knorpelsubstanz zusammen hängen. 1) Der oberste, grösste, platte Theil, auf welchem Dünndarmwindungen und der Blinddarm auf der rechten, und auf der linken Seite der in den Mastdarm übergehende absteigende Theil des Dickdarms ruhen, heisst eigentlich Darm- oder Hüftbein (os ilium). 2) Der zweite Theil das Sitz- oder Gesässbein (os ischii s. coxendicis) ist der von dem hinteren unteren Theile des Darmbeins senkrecht absteigende, dicke Fortsatz, der am untersten Theile des Beckens einen Höcker bildet, auf wel-

chem beim Sitzen der ganze Rumpf ruht. 3) Das Scham- oder Schossbein (os pubis s. pectinis) bildet den vordersten Theil des Beckens; in der Gegend dieses Knochens, als knöcherner Grundlage der Schamgegend, befinden sich die äussern Geschlechtstheile. Das Schambein jeder Seite fängt am Ende des vorderen absteigenden Theils des Darmbeins an, und verbindet sich in der vorderen Mitte des Beckens mit dem der anderen Seite. An diesen drei Theilen des Beckenknochens fängt die Verknöcherung beim Fötus zuerst am Darmbeine, hierauf am Sitzbeine, und zuletzt am Schambeine an. Nach der Geburt hängen diese drei Theile, bis zum zehnten Lebensjahre, nur durch zwischen ihnen befindliche Knorpelsubstanz zusammen. Im Pfannengelenke, zu dessen Bildung die drei Theile beitragen, liegt zwischen ihnen ein dreieckiger Knorpel, von diesem geht die Verknöcherung und Verschmelzung dieser drei Theile zu einem Knochen aus, die vom 11ten Jahre anfängt, und erst gegen das 15te Lebensjahr vollkommen wird. Die Angränzung und Form dieser drei Knochen in ihrem noch getrennten Zustande, kann man an jedem skeletirten Becken von einem Kinde von 2 bis 10 Jahren am deutlichsten sehen.

Das Darmbein ist ein platter gewundener Knochen zur Bildung der Seitenwand der oberen oder grossen Beckenhöhle. Die Basis dieses Knochens bildet den oberen und hinteren Theil der Pfanne, von dieser Basis steigt der Knochen schief aufwärts und auswärts immer breiter werdend auf. Man unterscheidet an ihm mehrere Flächen und Ränder und Theile an diesen. 1) Die äussere Fläche ist wellenförmig gewunden (O. Tab. II. Fig. VIII. 19), an ihr ist 2) eine halbkreisförmige Linie und Fläche für die Anlage des kleinsten Gesässmuskels, 3) die hintere oder Kreuzbeinfläche, in deren Gegend der Knochen sehr dick ist, und daher auch Höcker des Darmbeins (tuber, s. tuberositas ossis ilium) genannt wird, ist rauh, und mit der seitlichen Gelenkfläche am Kreuzbeine durch faserknorplige

Substanz verbunden; 4) die innere oder obere Fläche (Fig. VII. 19) ist etwas ausgehöhlt, und unterstützt die über ihr liegenden Darmwindungen, ist daher die eigentliche Darmfläche; 5) die innere untere Fläche ist die kleinste, bildet den seitlichen ausgehöhlten inneren Umfang des oberen Theiles der seitlichen Wand des kleinen Beckens und macht am Eingange vom grossen in das kleine Becken mit der innern obern Fläche einen Winkel (Fig. X unter 24). Dieser vorspringende Winkel heisst 6) gekrümmte oder ungenannte Linie (linea arcuata s. innominata) (Fig. X. 22. 24). Der obere längste Rand des Darmbeins, welcher Kamm (crista ossis ilium) genannt wird (Fig. X. 18), besteht lange nach der Geburt aus einer knorpligen Knochenleiste, die erst gegen das 12te Lebensjahr verknöchert, und als eine knöcherne Leiste mit dem Körper des Darmbeins, wie die Gelenkenden an langen Knochen mit ihren Mittelstücken, durch Knorpelsubstanz zusammen hängt. Erst gegen das 15te Lebensjahr verschmilzt diese knöcherne Leiste mit dem Körper des Darmbeins. Der Darmbeinkamm hat eine etwas breitere Oberfläche, und man unterscheidet daran 7) den inneren Rand oder die innere Lefze (labium internum), und 8) den äussern oder die äussere Lefze (labium externum); er ist S-förmig gekrümmt. Der hintere Rand, am hinteren Ende der Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Kreuzbeine, ist kurz, scharf, fängt von dem obern 9) mit einer hervorragenden Spitze an, hintere obere Darmbeinspitze (spina ossis ilium posterior, superior) genannt, an, bildet hierauf einen kleinen concaven Ausschnitt, und endiget 10) mit einer unteren hinteren Darmbeinspitze (spina ossis ilium posterior inferior). Von dieser unteren Spitze geht 11) der hintere Rand in einen unteren haldmondförmig ausgeschnittenen kurzen Rand über, der mit einem fortlauffenden Ausschnitte am Anfangstheile des hinteren Randes des Sitzbeins den grösseren Sitzbeinausschnitt (incisura ischiadica major) bildet (Fig. IX. über 15 — Fig.

X von 7 an). Das vordere Ende des Darmbeinkamms bildet eine stumpfspitzige Hervorragung, 12) die vordere obere Darmbeinstachel (spina ossis ilium anterior superior) (F. X 19), von dieser geht der vordere Rand abwärts, ist anfangs etwas ausgeschnitten, und geht unter diesem Ausschnitte 13) in eine zweite stumpfe Hervorragung, die vordere untere Darmbeinstachel (spina ossis ilium anterior inferior), (Fig. X. 20) über. Etwas unter dieser Hervorragung geht der untere dickste Theil des Darmbeins in das Schambein, so wie rückwärts in das Sitzbein über.

Das Sitzbein oder Gesässbein bildet den seitlichen und tiefsten Theil des kleinen Beckens. Sein Anfangstheil ist eine Fortsetzung des untersten Theiles des Darmbeins, und trägt zur Bildung des hinteren und unteren Theiles der Pfanne bei. Sein fast senkrecht absteigender Theil heisst absteigender Ast (ramus descendens), und bildet mit dem hinteren unteren Ausschnitte am Darmbeine 1) den grösseren Sitzbeinausschnitt, am Ende desselben befindet sich ein zugespitzter platter Fortsatz, 2) der Sitzbeinstachel (spina ossis ischii) (Fig. X. 10) und unter diesen 3) ein zweiter kleinerer halbmondförmiger Ausschnitt (incisura ischiadica minor) (Fig. X bei 12); unter diesem geht der absteigende Ast in 4) den Sitzbeinhöcker (tuber ossis ischii) (Fig. VIII. 13. Fig. IX. 5) den untersten dicken Theil über, worauf der Rumpf beim Sitzen ruht. Von diesem Höcker geht unter einem Winkel 5) ein aufsteigender dünner, platter Fortsatz, der aufsteigende Ast des Sitzbeins (ramus adscendens ossis ischii) (Fig. X. 8) vorwärts und aufwärts an den absteigenden Ast des Schambeins über, bildet mit diesem den Schambogen und den unteren und vorderen Umfang des eiförmigen Loches.

Das Schambein. Die beiden Schambeine bilden den vorderen kleinsten Theil, den vorderen Schluss des Beckens. Jedes Schambein besteht aus zwei unter einem Winkel verbundenen Aesten, aus einem oberen

queren Aste, dessen Anfangstheil den vorderen Theil der Pfanne bildet, am dicksten ist, und 1) sein Körper genannt wird. Dieser steht mit dem Darm- und Sitzbeine in Verbindung. Der Körper geht, dünner werdend, in horizontaler Richtung gerade vorwärts, dem der anderen Seite entgegen, und bildet 2) den queren Ast, an dessen oberen Seite von der ungenannten Linie des Darmbeins her sich ein scharfer Rand, 3) der Schambeinkamm (crista s. pecten ossis pubis), als Fortsetzung der ungenannten Linie befindet, und sich vom Anfange gegen das Ende des queren Astes allmählich verliert. Am vorderen Ende des Schambeins befindet sich 4) ein Höcker (tuberculum ossis pubis) (Fig. VII. 12) zur Insertion des Fallop'schen Bandes. Vom vorderen Ende des queren Astes geht unter einem Winkel 5) der absteigende kürzere Ast (Fig. VII. bei 21) abwärts und auswärts dem aufsteigenden Aste des Sitzbeins entgegen. An dem Winkel des queren und absteigenden Astes des Schambeins befindet sich 6) eine längliche, an ihrem oberen Theile breitere, an ihrem unteren schmälere rauhe Gelenkfläche, durch welche beide Schambeine mittels eines zwischen ihnen befindlichen Faserknorpels (Fig. X. 15) zusammen hängen, die faserknorplige Schambeinverbindung (synchondrosis ossium pubis) gebildet wird. Unter dieser Verbindung divergiren beide absteigende Aeste von einander, und bilden 7) den Schambeinwinkel (angulus ossium pubis): der am männlichen Becken spitziger, am weiblichen stumpfer ist.

Das eiförmige Loch (foramen ovale) (O. Tab. III. Fig. VII. a) ist eine grosse eiförmige Oeffnung an jeder Seite der vorderen Wand des Beckens, dessen oberen Umfang der quere und absteigende Ast des Schambeins, dessen hinteren und unteren der absteigende und aufsteigende Ast des Sitzbeins bildet. Am oberen Rande dieses Loches befindet sich ein kleiner Ausschnitt (Fig. X. 13) und eine Oeffnung in der verschliessenden Membran dieses Loches, durch welche die Arteria und der Nervus obturatorius vom Becken

austreten. Durch die beiden grossen eiförmigen Löcher ist die vordere Wand des kleinen Beckens an Knochenmasse viel geringer, daher elastischer, und bei schweren Geburten etwas nachgiebiger.

Die seitliche Gelenkhöhle oder Pfanne (Acetabulum) (O. Tab. II. Fig. VII. 15) ist die grösste tiefste Gelenkgrube am ganzen Skelete, befindet sich an der Seite des Beckens, und wird durch die drei angegebenen Theile des Seitenbeckenknochens zusammen gesetzt. Sie ist zur Articulation des Kopfes des Oberschenkelknochens bestimmt, bildet das Hüftgelenk. Der obere wulstige Rand und der Anfangstheil des hinteren Randes der Pfanne raget am weitesten hervor; diese Hervorragung heisst Supercilium, und erstreckt sich auch noch auf den Anfangstheil des von oben nach innen absteigenden Randes. Mit dem knöchernen Rande hängt ein knorpliger Rand (labrum cartilagineum) zusammen, dessen Ende zugespitzt ist (Fig. VII. 14. 16. — Fig. VIII. 16. — E. Tab. II. d. d. e die Pfanne, so wie auch das Darm- und Sitzbein im Durchschnitte, eben so O. Tab. III. Fig. VII). Am unteren inneren Theile des Pfannenrandes befindet sich ein Ausschnitt, der Pfannenausschnitt (incisura acetabuli) (Tab. II. Fig. VII. 17), über welchen der knorplige Pfannenrand frei hinweggeht, so dass dadurch ein Loch entsteht, durch welches das runde Band geht, und Blutgefässe als Zweige der Arteria und Vena circumflexa femoris ein- und austreten. Vom Pfannenausschnitte fängt eine Grube, die Pfannengrube (fovea acetabuli) an, die sich im untern innern Theil der Pfanne befindet, und in welcher sich eine sogenannte Gelenkdrüse, oder eigentlich eine mit viel Fett versehene Faltung der innern Synovialhaut befindet (O. Tab. III. Fig. VII. 12. 13. 14). Eine weitere Betrachtung des Beckens folgt bei Beschreibung seiner Bänder nach. (Nebst den angeführten Abbildungen gehören zur Darstellung aller Theile des Beckens M. Tab. I, II und III und die Beschreibung dazu).

Bänder zwischen den bisher beschriebenen Knochen des Kopfes und Rumpfes.

Die Nathknorpel.

Zwischen allen Näthen der Schädelknochen befinden sich sehr dünne Schichten von Faserknorpeln, welche Nathknorpel heissen. Deutlicher sieht man diese an Schädeln von jugendlichen Subjecten; bei Verdickung der Schädelknochen, und in höherem Alter verschwinden sie und mehrere Näthe selbst, mehr oder weniger, die angränzenden Ränder der Knochen verschmelzen.

Gelenkverbindung des Unterkiefers.

Die Articulation des Unterkiefers in der flachen Gelenkgrube des Schläfenbeins ist ein freies Gelenk, eine Arthrodie. Die ausgedehntesten Bewegungen des Unterkiefers finden jedoch nur abwärts und vorwärts Statt. Aufwärts steht der Bewegung die gerade über dem Gelenkkopfe des Kiefers befindliche Gelenkgrube selbst, die über den Kopf hervorragende obere Wurzel, das Tuberculum und der Anfangstheil des Jochbogen-Fortsatzes entgegen. Rückwärts ist die Bewegung durch den knöchernen Gehörgang, den Griffelfortsatz, und die vordere Knochenwand an der Basis des Felsenbeins beschränkt. Vorwärts findet sich kein solcher Widerstand durch Knochenhervorragung. Bei Entweichung des einen, oder beider Gelenkknöpfe des Unterkiefers aus ihrer Gelenkgrube tritt daher der Gelenkknopf in den meisten Fällen von Luxation zwischen dem Tuberculum und der Spina angularis des Keilbeins über die abgerundete untere oder vordere Wurzel des Jochfortsatzes aus, und kömmt weiter vor- oder rückwärts an die Basis der äussern oder Schläfenfläche des grossen Flügels des Keilbeins, näher oder entfernter vom ovalen Loche desselben, und dem

hier austretenden dritten Aste des fünften Hirnnerven zu stehen. Nach äusserst seltenen Beobachtungen wurde Luxation nach hinten angegeben, was nur bei einer mangelhaften oder abweichenden Beschaffenheit der dieser Richtung entgegen stehenden angegebenen Knochentheile, oder durch ungewöhnliche Richtung der die Luxation bewirkenden Gewalt möglich ist.

Sowohl der Gelenkknopf des Unterkiefers, als seine Gelenkgrube sind überknorpelt, und zwischen beiden befindet sich ein Zwischengelenkknorpel (meniscus, s. cartilago interarticularis, s. meniscoidea), eine dünne Knorpelplatte von länglich rundlicher, an der oberen Fläche etwas convexer, an der unteren etwas concaver Gestalt, die wie alle Zwischengelenkknorpel eine faserknorplige, sehr elastische Beschaffenheit hat. Der Zwischenknorpel verhindert an diesem, wie an anderen Gelenken, den Druck des Gelenkendes auf die ihm gegenüber stehende Gelenkfläche. (O. Tab. II. Fig. II. 1 stellt diesen Zwischenknorpel des Unterkiefergelenks im Durchschnitte dar.)

Das Kapselband, oder eigentlich die innere Synovialhaut desselben bildet zwei häutige Säcke, deren innere Höhlen vollkommen von einander getrennt sind. Es entspringt vom Halse des Gelenkfortsatzes, und setzt sich an den Umfang des Zwischengelenkknorpels; dadurch wird die untere Gelenkhöhle geschlossen, die sich zwischen der inneren Oberfläche dieses unteren Theils des Kapselbandes, der überknorpelten Oberfläche des Gelenkknopfes und der unteren concaven Seite des Zwischengelenkknorpels befindet. Vom Umfange des Zwischengelenkknorpels geht das Kapselband an den Umfang der Gelenkgrube des Schläfenbeins, an den Anfangstheil der beiden Wurzeln und des Tuberculum articulare des Jochfortsatzes, und die zweite oder obere Gelenkhöhle des Unterkiefergelenkes wird daher durch die innere Seite des oberen Umfangs des Kapselbandes, durch die convexe Oberfläche des Zwischengelenkknorpels und die überknorpelte Gelenkhöhle am Schläfen-

beine gebildet. An der vorderen Seite des Gelenks ist das Kapselband dünner und etwas nachgiebiger, als an der hinteren; was das Zerreissen des Kapselbandes an der vorderen Seite, und die Luxation des Gelenkknopfes des Unterkiefers nach vorn begünstiget. Sowohl die untere, als obere Gelenkhöhle ist von einer Synovialhaut ausgekleidet, und das Unterkiefergelenk enthält daher zwei in sich geschlossene Synovialsäcke. (Die beiden Gelenkhöhlen des Unterkiefergelenkes sind Tab. II. Fig. III über und unter dem Zwischengelenkknorpel im Durchschnitte sichtbar).

Das seitliche Band des Unterkiefers (ligamentum laterale) (Fig. I. 7. — Fig. II. 3) ist ein bandartiger dünner Faserstreif, der aus dem hintersten Theile der Gelenkgrube, in der Gegend der Spina angularis des Keilbeins entspringt, hinter dem Kapselbande schief abwärts geht, und sich in einer Vertiefung an der hinteren Seite des Unterkiefers, in der Nähe des hinteren Kieferloches befestigt. Diess Band verhindert das Herabsinken des Kiefers aus seiner Gelenkhöhle.

Das Griffelkieferband (ligam. stylo-maxillare) (Fig. I. 8. — Fig. II. 4) entspringt als ein Sehnenstreif vom Griffelfortsatze, und setzt sich an die hintere Seite des Winkels des Unterkiefers; sein Anfangstheil ist dünner, gegen sein Ende hin wird er etwas breiter.

Bänder zwischen dem Kopfe, dem Träger und Umdreher:

Vorderes verschliessendes oder ausfüllendes Band (ligamentum obturatorium anterius) (Fig. V. 1) besteht aus Fasergewebe in Form einer Membran, geht vom vorderen Bogen des Atlas an den vorderen Umfang des grossen Hinterhauptslochs, und verschliesst den Zwischenraum zwischen beiden.

Hinteres verschliessendes Band (ligament. obturatorium posterius) (Fig. VI. 5. 6) eine dünnere und schlaffere Flechsenhaut zwischen dem hinteren Bogen des Trägers, und dem hinteren Umfange des grossen Hinterhauptsloches. Diese beiden Bänder beschränken das Beugen nach vorn und hinten, und das Umdrehen des Kopfes auf dem Träger.

Kapselband, welches auf jeder Seite den überknorpelten Gelenkfortsatz des Hinterhauptbeins, und den überknorpelten oberen schiefen oder Gelenkfortsatz des Trägers einschliesst (ligament. capsulare articulationis capitis cum atlante). Diese beiden Gelenkfortsätze sind von einer dünnen Kapselhaut, wie die nächst oberen und unteren angränzenden Gelenk- oder schiefen Fortsätze aller Wirbel eingeschlossen; doch ist dieses Gelenk freier beweglich, nähert sich mehr einer Arthrodia, als die Gelenke zwischen den schiefen Fortsätzen der übrigen Wirbel, und die noch fehlende kreisförmig umdrehende Bewegung wird durch die Articulation des Hinterhaupts, in Verbindung mit dem Träger, um den Zahnfortsatz des Umdrehers bewirkt.

Das Aufhängeband oder mittlere gerade Band des Umdrehers (ligament. suspensorium, s. rectum medium epistrophei) (Fig. V. 6), ein Faserbündel, der von der stumpfen Spitze des Zahnfortsatzes des Umdrehers an den vorderen Rand des grossen Hinterhauptlochs geht.

Die Seiten- oder Flügelbänder (ligam. epistrophei alaria, s. lateralia) (Fig. V. 4), zwei kurze starke Faserstränge, wovon jeder von der Seite des Zahnfortsatzes entspringt, und sich in der Nähe des Hinterhauptloches an die Basis des inneren hinteren Theils des Gelenkfortsatzes des Hinterhauptbeins setzt. Diess und das vorherige Band verhindern die Entweichung des Zahnfortsatzes vom Hinterhaupte und Träger, und beschränken zu ausgedehnte Umdrehung des Kopfes.

Das Querband, oder kreuzförmige Band des Trägers (ligamentum transversum, s. cruciatum atlan-

tis) (Fig. V. 2) entspringt von einem Höcker an der einen Seite des vorderen Bogens des Trägers, geht frei über die hintere Seite des Halses des Zahnfortsatzes, und befestigt sich an einen Höcker an der anderen inneren Seite des vorderen Bogens des Trägers. Diess Band ist in seiner Mitte hinter dem Zahnfortsatze am stärksten, dicksten und fast knorplig; von dieser Mitte gehen zwei Hülfsbänder aus, die mit seinem queren Theile ein Kreuz bilden; daher es auch kreuzförmiges Band genannt wird; ein solcher Bandstreif, als Hülfsband, steigt frei hinter dem Zahnfortsatze senkrecht aufwärts, und befestigt sich in der Mitte der hinteren Seite des vorderen Randes des Hinterhauptlochs; das andere geht von der Mitte des Querbandes senkrecht abwärts, und befestigt sich an der hinteren Seite des Körpers des Umdrehers. Diese Hülfsbänder hängen mit dem hinteren Längenband zusammen, und lassen sich auch als Theile desselben betrachten. Der Kopf sammt dem Träger dreht sich um den Zahnfortsatz, wie um eine Axe, und diess Drehgelenk vollendet erst die freiere Bewegung des Kopfes, der durch die Articulation seiner Gelenkfortsätze mit den oberen Gelenkfortsätzen des Trägers nur eine sehr unvollkommne Arthrodie bildet. Das starke Querband erhält bei Umdrehung des Kopfes den Zahnfortsatz in seiner Lage, und verhindert das Entweichen seiner Gelenkfläche von der Gelenkfläche an der hinteren Seite des vorderen Bogens des Trägers.

Der convexe Gelenkfortsatz des Hinterhauptbeins articulirt in einer concaven Gelenkhöhle des Trägers, was die Luxation schon weniger begünstiget, als die Verbindung aller übrigen Wirbel durch gerade, ebene Gelenkflächen ihrer Gelenkfortsätze. Auch durch das vordere und hintere breite verschliessende Band wird die Bewegung zwischen Hinterhaupt und Träger sehr beschränkt, und die Bewegungen des Kopfes nach verschiedenen Richtungen werden durch das Drehgelenk am Zahnfortsatze des Umdrehers, und durch

die Articulation der übrigen Halswirbel bewirkt. Mit Unrecht wird jedoch von Vielen eine Luxation zwischen Hinterhaupt und Träger für unmöglich gehalten; ist gleichwohl die Zahl von mitgetheilten Beobachtungen solcher Verrenkung gering, so kann ich doch zur Bestättigung der Wirklichkeit derselben anführen, dass ich solche an drei Leichen von Erwachsenen beobachtete. Erst vor einem halben Jahre beobachtete ich an den Knochen von einer 26jährigen ledigen Weibsperson Träger und Umdreher luxirt, in ihrer luxirten Stellung anchylosirt, und durch feste Knochensubstanz unter sich, und mit dem Hinterhauptbeine verschmolzen. Der ganze Träger ist vorwärts und etwas rechts luxirt, und dabei so um seine Axe gedreht, dass der linke Querfortsatz desselben weiter vorn, dem Griffelfortsatze näher, und vom Zitzenfortsatze entfernter, und der rechte Querfortsatz weiter rückwärts, vom Griffelfortsatze entfernter und dem rechten Zitzenfortsatze des Schläfenbeins ganz nahe steht. Der hintere Bogen des Trägers schneidet ein Drittel des grossen Hinterhauptlochs ab, so dass zwischen dem oberen Rande des hinteren Bogens des Trägers, und dem hinteren Umfange des grossen Hinterhauptlochs ein Drittheil dieses ganzen Loches sich hinter und über dem hinteren Bogen befindet. Der zweite Halswirbel oder Umdreher ist rückwärts und nach rechts luxirt, und hat zugleich eine schiefe Stellung. Sein zahnförmiger Fortsatz steht 1/4 Zoll von der hinteren Gelenkfläche am vorderen Bogen des Trägers entfernt, an der innern Seite des rechten Gelenkfortsatzes des Hinterhauptbeins. Die untere Gelenkfläche des Körpers steht dem Zahnfortsatze gegenüber links, und ist schief aufwärts gerichtet. Der ganze Zahnfortsatz, der linke obere schiefe Fortsatz, der vom entsprechenden linken unteren schiefen Fortsatze des Trägers rechts, rückwärts und aufwärts so weit entwichen ist, dass die Gelenkfläche des linken unteren schiefen Fortsatzes des Trägers ganz frei steht, und das obere Drittel des Körpers des Umdre-

hers stehen im Rückenmarksloche des Trägers, so dass diess Loch in zwei Abtheilungen oder Löcher getrennt ist, wovon das hintere grössere über dem Rückenmarksloche des Umdrehers, das vordere kleinere zwischen der hinteren Seite des vorderen Bogens des Trägers, und der vorderen Seite des Körpers des Umdrehers sich befindet. Der Bogen des Umdrehers ist um das Doppelte vom hinteren Bogen des Trägers entfernt, sein Dornfortsatz raget nach rechts und abwärts gerichtet unter der Mitte der rechten Hälfte des hinteren Bogens des Trägers hervor; der rechte untere schiefe Fortsatz steht höher, eben so der rechte Querfortsatz und sein Wirbelloch gerade unter der Mitte der linken Hälfte des hinteren Bogens des Umdrehers. Der linke Querfortsatz und untere schiefe stehen weiter vorwärts und tiefer.

Eine zweite Luxation des Trägers befindet sich in hiesiger anatomischer Sammlung, der Träger ist auf dieselbe Art, wie in der vorherigen Beschreibung luxirt, der Umdreher aber hat dabei das normale Verhältniss seiner Lage zum Träger. Eine dritte Luxation des Trägers beobachtete ich schon vor 18 Jahren, das Präparat davon befindet sich in der anatomischen Präparatensammlung, die mit der Universität von Landshut nach München kam. Der Träger ist rückwärts und aufwärts luxirt.

Die Luxation zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel kann nach Zerreissung des Querbandes erfolgen, da die Gelenkbänder sehr schlaff, auch die seitlichen und das Aufhängeband nachgiebig sind; so kann schon nach Zerreissung des Querbandes der Umdreher luxiren, und nach der Richtung der wirkenden Gewalt nach verschiedenen Richtungen zu stehen kommen. Wird durch starkes, gewaltsames Umdrehen eines der Seiten- oder Flügelbänder zerrissen, so luxirt der Umdreher nach entgegengesetzter Seite. Zerreissen das Querband, Aufhängeband und andere Bänder zugleich, so entsteht ein höherer Grad von Luxa

tion. Wie durch Zerreissung der vorher angegebenen Bänder, so kann auch durch allmähliche Ausdehnung derselben Luxation erfolgen.

Bänder zwischen den übrigen Wirbeln.

Die Körper der Wirbel hängen durch Knorpel- und fibröse Substanz oder durch Knorpel und Bänder zusammen.

Die Zwischenwirbelknorpel (cartilagines intervertebrales) (Tab. II. Fig. VIII. 1. — Tab. IV. Fig. VII. 1. — N. Tab. VII. Fig. 1. — G. Tab. XIII. Fig. III. — E. Tab. V. Fig. I) sind faserknorplige Scheiben zwischen den angränzenden Flächen der Körper der Wirbel, mit denen sie zu ihrer Verbindung fest zusammen hängen: sie nehmen von den Halswirbeln bis zum Kreuzbeine an Dicke und Umfang zu; zwischen den Wirbeln der Kreuzbeine, an denen sie nur in früherer Periode vorhanden sind, nehmen sie ab, und verschwinden bei eintretender Verschmelzung der Körper der Kreuzbeinwirbel gänzlich. Alle Zwischengelenkknorpel der Körper bestehen aus ringförmigen Fasern und Faserhäuten, die vom äussern Umfange gegen die Mitte hin auf dem Durchschnitte concentrische Ringe, und nach der ganzen Dicke der Scheibe concentrische, cylindrische häutige Schichten bilden. Die Fasern dieser concentrischen Schichten haben nicht durchaus horizontale, sondern auch schief auf- und abwärts gehende Richtung; der Umfang und die Dicke dieser Faserringe nimmt von aussen nach innen allmählich ab, und sie werden gegen die Mitte hin weicher und unkenntlicher. Zwischen den concentrischen Faserringen befindet sich eine weiche elastische Knorpelsubstanz, die mit den Faserringen verschmolzen ist; diese Knorpelsubstanz wird von aussen nach innen immer weicher, und hat in der Mitte nur die Consistenz einer elastischen gallertgen Substanz, die sich bei ihrer Elastizität, nach horizontalem Durchschnitt einer solchen Knorpelscheibe etwas erhebt.

Vorderes Längenband, oder vordere Binde der Wirbelkörper (Ligamentum, s. fascia longitudinalis anterior). Die Beinhaut am vorderen Umfange der Körper der Wirbel setzt sich von einem Wirbelkörper an den anderen fort, und hängt zwischen je zwei Wirbeln mit dem äussern Umfange des zwischen ihnen befindlichen Zwischenwirbelknorpels zusammen. In der Mitte, nach der ganzen Länge aller Wirbelkörper, verläuft ein breiter, dickerer, aus Längenfasern bestehender Sehnenstreif, gleichsam als Verdickung der Beinhaut, der vom vorderen Höcker des Trägers anfängt, allmählich etwas breiter werdend bis an das Kreuzbein herabsteigt, mit der Beinhaut der Körper der Wirbel, und den Zwischenwirbelknorpeln fest zusammenhängt. In der Lendengegend wird diess Band durch Sehnenfasern der mittleren Schenkel des Zwerchfells verstärkt. An den Kreuzbeinwirbeln ist es schwach und verliert sich allmählich gegen das Schwanzbein hin. Dieses Band dient zur Verbindung der Wirbelkörper, beschränkt ihre Entfernung von einander, und die Beugung der Wirbelsäule nach hinten (Tab. II. Fig. VII. 3).

Hinteres Längenband oder hintere Binde der Wirbelkörper (ligamentum, s. fascia longitudinalis posterior) (Fig. IV. 3. 4. — Fig. V. 8) verläuft, wie das vordere, nach der ganzen Länge der Wirbelsäule, aber dem vorderen entgegengesetzt, im Rückenmarkskanale in der Mitte der hinteren Seite der Wirbelkörper, erscheint aber zwischen den Brust- und Bauchwirbeln an den Zwischenwirbelknorpeln derselben mehr abgesetzt, mit diesen Knorpeln verschmolzen und weniger kenntlich. Am breitesten und dicksten ist es an den Körpern der ersten Halswirbel, und sein breiter Anfangstheil in der Gegend des Zapfentheils am Hinterhauptsloche (Fig. IV. 5) wird auch gemeinschaftliche Bandmasse zwischen Kopf und Halswirbeln (apparatus ligamentosus vertebrarum colli) genannt. Abwärts an den unteren Hals- und an den Brustwirbeln wird es schmäler, an den unteren Brust- und Lendenwirbeln

auch dünner, nach vorheriger Angabe, an den Knorpeln unterbrochen, und endiget sich am Heiligenbeine. Es verhindert die Entfernung der Wirbelkörper an ihrer hinteren Seite von einander, und beschränkt ihre Bewegung nach vorwärts.

Die Zwischenschenkel- oder gelblichen Bänder (ligamenta intercruralia, s. subflava) (O. Tab. II. Fig. VI. 8. 10). Wie zwischen dem Hinterhauptsbeine am hinteren Umfange des grossen Hinterhauptlochs, und dem hinteren Bogen des Trägers der Zwischenraum durch eine Membran, das hintere verschliessende Band verschlossen wird; so ist auch der Zwischenraum zwischen je zwei angränzenden Schenkeln der Bögen aller Wirbel auf der rechten und linken Seite durch eine schlaffe Membran, die vom Rande eines Schenkels zu dem des benachbarten geht, verschlossen. Diese verschliessenden Membranen werden Zwischenschenkelbänder, und wegen ihres gelblichen Ansehens, da sie nebst den Sehnenfasern zugleich aus mit Fett und Gefässen versehenem Zellstoffe bestehen, auch gelbliche Bänder genannt. Sie dienen zur Schliessung des hinteren Umfangs des Rückenmarkkanals, verhindern zu ausgedehnte Vorwärtsbeugung und dabei zu grosse Entfernung der Bögen von einander. Doch ist bei ihrer Schlaffheit die Vorwärtsbeugung der Wirbelsäule in ausgedehnterem Grade, als die Rückwärtsbeugung möglich.

Die Bänder zwischen den Gelenk- oder schiefen Fortsätzen, oder Kapselbänder der Wirbel (ligamenta articularia, s. capsularia) (Fig. IV. 11. — N. Tab. I. Fig. 1. m. m). Sie umgeben, wie andere Kapselbänder alle mit einander articulirenden schiefen, oder Gelenkfortsätze der Wirbel, sind dünn und schlaff, und hängen mit den Zwischenschenkelbändern zusammen.

Die Zwischendorn- und Spitzenbänder (ligamenta interspinalia et apicum) (E. Tab. III. d. d). Die Zwischendornbänder sind fibröse Membranen, die vom

Dornfortsatze des siebenten Halswirbels an, zwischen je zwei benachbarten Dornfortsätzen vom unteren Rand des einen an den oberen des nächsten gehen, und die Zwischenräume zwischen denselben ausfüllen. Der hinterste Theil dieser Bänder, von der Spitze des einen Dornfortsatzes an die des nächsten ist dicker, und diese dickeren Faserstränge zwischen den Spitzen der Dornfortsätze, die am stärksten zwischen denen der Lendenwirbel sind, heissen Spitzenbänder (lig. apicum). Sie beschränken die Entfernung der Dornfortsätze von einander beim Vorwärtsbeugen der Wirbelsäule, und dadurch dieses selbst.

Die Zwischenquerbänder (ligamenta intertransversaria) (N. Tab. I. Fig. I. o. o), sind Faserbündel, die vom stumpfen Ende des Querfortsatzes eines Wirbels zu dem des nächsten gehen. Sie verhindern zu starke Krümmung der Wirbelsäule nach der Seite, und die weitere Entfernung der Querfortsätze von einander; sie beschränken zugleich, wie die vorherigen und die Kapselbänder, die Drehung der Wirbel um ihre Axe; am beschränktesten ist die Drehung an den Lendenwirbeln und unteren Brustwirbeln, weniger beschränkt an den oberen Brust- und an den Halswirbeln. An den 5 unteren Halswirbeln ist die Vor- und Rückwärtsbeugung am freiesten, zu starke Drehung aber auch durch die quer convexen und concaven, mit einander articulirenden Gelenkflächen der Körper etwas beschränkt.

Die sehr beschränkte Bewegung einzelner Wirbel unter einander, nimmt im Grade der Ausdehnung als bogenförmige Bewegung der ganzen Wirbelsäule sehr zu, und in solcher gemeinschaftlicher Zusammenwirkung zur Krümmung nach einer, oder der anderen Seite wird die Drehung, und die Beugung des Rumpfes nach verschiedenen Richtungen sehr beträchtlich.

Bei gewaltsamer Drehung, oder Beugung zweier oder nur einiger Wirbel nach vorne, rückwärts oder seitlich zerreissen die den gewöhnlichen Grad der Be-

wegung beschränkenden Bänder, und es entsteht Luxation.

Die Luxation der fünf unteren Halswirbel ist weniger häufig und meistens unvollkommen. In der Mehrzahl der Beobachtungen erfolgte sie, mit seitlicher Verdrehung der Wirbel, wobei der luxirte Wirbel weiter vor- oder rückwärts zu stehen kömmt, und der eine Querfortsatz weiter nach vorne, der andere weiter nach hinten steht. In seltneren Fällen wurde eine vollkommne Luxation beobachtet, wobei die beiden oberen, oder unteren schiefen Fortsätze entwichen, und der ganze Wirbel mit grösserer oder geringerer Verdrehung vor- oder rückwärts getreten war. Die seitliche Luxation erfolgt nach schneller oder gewaltsamer Umdrehung, wozu die fünf unteren Halswirbel nach vorheriger Angabe weniger geeignet sind.

Die breiten Gelenkflächen der Körper der Brustwirbel, ihre feste Verbindung durch die Zwischenwirbelknorpel, die mehr senkrecht an einander stehenden Gelenkfortsätze, die Zwischenquer- und Dornbänder, die Verbindungen mit den Rippen u. s. w. widerstehen jeder gewaltsamen Einwirkung auf die Brustwirbel so kräftig, dass sie eher zerbrechen, als luxiren, und eine reine, primäre, vollkommene Luxation derselben kann nicht Statt finden. Durch grösste Gewalt kann nur ein geringer Grad von Subluxation erfolgen.

Die Bauchwirbel haben zwar gleiches Verhältniss in ihren Verbindungen unter einander, wie die Brustwirbel; allein sie sind beweglicher, bilden einen mehr frei stehenden Stamm, der bei den häufigeren Bewegungen und der überwiegenden Last des Kopfes und des grössten Theils des Rumpfes, der auf ihm ruht, etwas nachgiebiger ist. Gerade durch ihre dickeren und grösseren, dadurch aber auch mehr elastischen Zwischenknorpel, sind die Lendenwirbel selbst beweglicher, und unvollkommene Luxationen, ohne Bruch derselben, vorzüglich aber Luxation ihrer schiefen Fortsätze, gehören zu den nicht seltenen Beobachtungen.

Plötzlich entstandene Verrenkungen in höherem Grade, sowohl an Hals- als auch an Rücken- und Lendenwirbeln werden durch Druck auf das Rückenmark tödlich. Verrenkungen in geringerem Grade bringen Lähmungen von allen Organen hervor, die vom Rückenmarke Nerven erhalten, welche unterhalb der verletzten Stelle entspringen. So wie die Verrenkungen am häufigsten an den Halswirbeln vorkommen, so sind sie auch am häufigsten Ursache des Todes. Seltner ist diess der Fall an den Brust- und Lendenwirbeln, da diese für sich keinen hohen Grad von Luxation erreichen können, und der Tod meistens durch gleichzeitigen Bruch der Wirbel herbei geführt wird. So lebensgefährlich plötzlich entstehende Verrenkungen von Wirbeln sind, so sind sie doch nicht allein nicht lebensgefährlich, sondern bringen auch keine Lähmungen, und sonstige üble Folgen hervor, wenn solche Luxationen durch allmählich und langsam wirkende Ursachen entstehen, oder selbst nach Zerreissung von Wirbelbändern, wenn die Wirbel nicht plötzlich, sondern nur allmählich einen höheren Grad der Abweichung von ihrer natürlichen Stellung annehmen; wobei das Rückenmark sich an den Druck allmählich gleichsam gewöhnt, nach allmählicher Beengung seines Kanales langsamer atrophiret, ohne seinen belebenden Einfluss und seine Leitungsfähigkeit zu verlieren. Das Rückenmark verhält sich in solchen Fällen, wie das Hirn; Geschwülste von der Grösse einer Faust z. B. ein harter Hirnhautschwamm, der allmählich entsteht, und sich vergrössert, kann einen grossen Theil einer Hemisphäre des grossen Hirns verdrängen, ohne üble Folgen hervorzubringen; während ein plötzlicher Druck von solcher Ausdehnung Bewusstlosigkeit und Tod zur Folge hat. Solche weniger gefährliche Verrenkungen entstehen bei den sich allmählich bildenden verschiedenen Krümmungen der Wirbelsäule. Selbst Verrenkungen der Halswirbel, wobei die verrenkten Theile allmählich anchylosiren, wie diess in den oben beschriebenen von mir beobachteten Verrenkun-

gen des ersten und zweiten Halswirbels der Fall war, haben öfters keine sehr nachtheiligen Folgen.

Dass Steissbein, und zwar sein erster Wirbel und mit ihm seine übrigen, kann bei einer geringeren Zahl von schwächeren Bändern zwischen ihm und dem untersten Gelenke des Kreuzbeins vor- und rückwärts luxirt werden; rückwärts wurde dasselbe häufig bei schweren Geburten, und vorwärts durch anhaltenden Druck, oder gewaltsamen Stoss gegen die hintere Seite desselben beobachtet.

Verbindungen der Rippen mit den Brustwirbeln und dem Brustbeine.

Die hinteren Gelenkenden der Rippen stehen mit den 12 Brustwirbeln so in Verbindung, dass sie an denselben auf- und abwärts, beim Ein- und Ausathmen bewegt werden können. Jedes grössere Köpfchen einer Rippe articuliret mit seinen zwei unter einem Winkel verbundenen kleinen Gelenkflächen gleich vor den Querfortsätzen an der Seite zwei angränzender Körper der Brustwirbel, die durch einen gemeinschaftlichen Ausschnitt eine Gelenkhöhle zur Aufnahme eines grösseren Köpfchens bilden, welches sich an dem Gelenkausschnitte zweier Körper, wie in einem Charniergelenke beweget. Für die erste Rippe aber befindet sich nur am Körper des ersten und für die letzte nur am letzten Brustwirbel eine einfache seitliche Gelenkfläche zur Aufnahme des grösseren Köpfchens dieser Rippen. Am hinteren Ende der Rippen befinden sich folgende Bänder:

Das **Rippenkopfband** (ligamentum capitulorum costarum) N. Tab. VII. Fig. 1. s) entspringt vom Halse der Rippe, und setzt sich an den Umfang der Gelenkfläche der Wirbelkörper. Es besteht innerlich aus einer Synovialhaut, über welche äusserlich strahlenförmig starke Sehnenfasern vom Halse der Rippe an den Umfang der Gelenkfläche an den Körpern der Wirbel gehen, und ein starkes Kapselband bilden, welches auch

bei grosser Gewalt die Luxation der grösseren Köpfchen verhindert.

Das Band für die Articulation des kleinen Köpfchens oder des Höckers der Rippe, und äussere oder hintere Querband der Rippen (ligamentum capituli minoris costarum, et ligam. transversarium externum s. posterius (N. Tab. I. Fig. I oberhalb o. o). Da wo die Gelenkfläche an der hinteren Seite des kleineren Köpfchens der Rippe mit der Gelenkfläche an der vorderen Seite des stumpfen Endes des nächsten Querfortsatzes articulirt, sind beide Gelenkflächen durch eine Synovialhaut eingeschlossen, über welche äusserlich Sehnenfasern verlaufen. Um das Vorwärts- und Aufwärts-Entweichen der Rippen zu verhindern, geht ein starker Bündel von Sehnenfasern von der hinteren Seite des stumpfen Endes des Querfortsatzes über das Kapselband an die hintereSeite der Rippe, da wo sie nahe am kleinen Köpfchen einen Winkel bildet, und heisst hinteres oder äusseres Querband der Rippen.

Das vordere oder innere Rippenhalsband oder Querband der Rippen (ligamentum cervicis, s. transversarium costarum anterius, s. internum) (N. Tab. I. Fig. 1. n. n) entspringt vom oberen Rande des Halses jeder Rippe, zwischen dem grösseren und kleineren Köpfchen, geht schief aufwärts, und setzt sich an den unteren Rand und die vordere Seite des nächst oberen Querfortsatzes. Es verhindert die Entweichung der Rippe nach abwärts.

Das äussere oder hintere Rippenhalsband (ligamentum cervicis costarum posterius s. externum) geht von der hinteren Seite des Halses jeder Rippe an den unteren schiefen oder Gelenkfortsatz des nächst oberen Wirbels, und verhindert die Entweichung der Rippen nach abwärts. Statt dieses Bandes geht öfters ein starker Faserbündel von der hinteren Seite des Halses jeder Rippe an das stumpfe Ende des Querfortsatzes des nächst oberen Wirbels, und hängt mit dem Zwischenquerbande der Wirbel zusammen, oder ist ein Theil

von diesem; diess Band wird auch Hülfsband (ligamentum accessorium costarum) genannt (N. Tab. I. Fig. 1. o. o), und verhindert die Entweichung der Rippen nach abwärts.

Das Zwischenrippenband (ligamentum intercostale). So wie die Brustbeinenden der Schlüsselbeine durch das Zwischenschlüsselbeinband zusammen hängen, so hängen auch die hinteren Gelenkenden, die grösseren Köpfchen von zwei an den Wirbelkörpern einander gegenüber stehenden Rippen durch ein Zwischenrippenband zusammen. Diess Band entspringt von dem Winkel des Köpfchens einer Rippe in seiner Gelenkgrube zwischen zwei Wirbelkörpern, geht, an die Sehnenfasern des Zwischenwirbelknorpels angeheftet, an der hinteren Seite der Wirbelsäule quer an das Köpfchen der entgegengesetzten Rippe, verbindet beide Rippenköpfchen, und verhindert ihre Entweichung aus ihrer Gelenkgrube. Prof. Mayer in Bonn hat diess Band beschrieben, abgebildet und Jochband der Rippen (ligamentum conjugale costarum) genannt *).

Bei den angegebenen vielen und starken Bändern gehört die Luxation der Rippen zu den seltensten, und wird von Vielen für unmöglich gehalten. Bei grösster, schnell wirkender Gewalt auf die Rippen erfolgen leichter Brüche derselben. Doch kann Luxation der Rippen allmählich z. B. bei Krümmungen des Thorax und seiner Wirbel erfolgen, wobei die Rippenbänder allmählich nachgeben. Bei einigen schnell erfolgten Luxationen fand dieselbe nach Angabe der Beobachtungen nur vorwärts auf- oder abwärts Statt, da die Rippen gegen Luxation nach rückwärts am stärksten durch die Querfortsätze der Wirbel geschützt sind.

Bänder zwischen den Rippenknorpeln und dem Brustbeine und den Theilen des letzteren.

Kapselbänder zwischen den Rippenknorpeln

*) J. Müller's Archiv für Anat. und Phys. Jahrg. 1834. H. III. S. 273.

und den überknorpelten Gelenkausschnitten an der Seite des Brustbeins (G. Tab. III. Fig. I an c. c). Sie bestehen aus zarten Synovialhäuten, und werden im äussern Umfange durch Sehnenfasern verstärkt. Zwischen dem 2ten Rippenknorpel und seinem Gelenkausschnitte befindet sich ein dünner Zwischengelenkknorpel.

Strahlenförmige Bänder (ligamenta radiata), Sehnenfasern die nach der Länge von der Knorpelhaut der Rippenknorpel über die Beinhaut des Brustbeins verlaufen und zur Verstärkung der Kapselbänder dienen (O. Tab. II. Fig. XVI).

Glänzende Körper (ligam. nitentia, s. coruscantia) sind eigentlich keine Bänder, sondern nur Sehnenfasern und die oberflächliche Flechsenhaut der Zwischenrippenmuskeln zwischen zwei angränzenden Rändern von Rippenknorpeln.

Bänder des schwertförmigen Fortsatzes sind Faserbündelchen, die von den Knorpeln der sechsten und siebenten Rippe, und von der äussern Seite des untersten Theils des Brustbeinkörpers an die äussere Seite des schwertförmigen Fortsatzes gehen.

Die eigne Haut des Brustbeins (membrana propria sterni) ist die dicke Faserhaut, die als Beinhaut das ganze Brustbein an seiner äussern und innern Seite überkleidet, und durch sich kreuzende Ausbreitung der Strahlenbänder über dieselbe verstärkt wird. Diese strahlenförmige Ausbreitung bildet an der hinteren Seite des Brustbeins die hinteren strahlenförmigen Bänder (lig. radiata posteriora). In der Gegend, wo der Handgriff mit dem Körper, dieser mit dem schwertförmigen Fortsatze etwas articulirt, bildet diese Haut im Umfange der Gelenkflächen dieser Theile ein sehr straffes Kapselband.

Bänder des Beckens.

Die beiden Hüftbeine, die mit dem Kreuzbeine das Becken bilden, hängen unter sich durch die vorderen Enden der beiden Schambeine und durch ihre hinteren

Gelenkflächen mit dem Kreuzbeine mittels einer Symphysis, und durch den Höcker und den Stachel des Sitzbeintheiles mittels Bänder mit dem Kreuzbeine und Schwanzbeine zusammen. Die Hüftbeine und das Kreuzbein hängen auch mit dem letzten Lendenwirbel durch mehrere Bänder zusammen.

Die Hüftkreuzbeinfuge (symphysis sacroiliaca). Die grosse hintere Gelenkfläche jedes Seitenbecken- oder Hüftknochens hängt mit der seitlichen grossen, nierenförmigen Gelenkfläche des Kreuzbeins sehr fest und unbeweglich durch faserknorplige Substanz zusammen. In kindlichem Alter sind beide Gelenkflächen dick überknorpelt, und diese Knorpel verschmelzen erst später zu einer gemeinschaftlichen faserknorpligen Substanz. (O. Tab. IV. Fig. VII. 19).

Die faserknorplige Schambeinfuge (synchondrosis ossium pubis) (E. Tab. VIII. Fig. 2. g. — O. T. II. Fig. VII. 9. 10. 1. — Fig. X. 15) ist nebst den beiden Hüftkreuzbeinfugen die dritte Fuge, wodurch die Beckenknochen unbeweglicher zusammen hängen. Sie wird durch einen Faserknorpel gebildet, der die vorderen rauhen Enden der Schambeine an dem Winkel, an welchem ihr querer Ast in den absteigenden übergeht, verbindet. Diese vorderen Enden der Schambeine bilden längliche, aber schmale, rauhe Flächen, die in der Mitte ihres Längendurchmessers einander am nächsten stehen, und von dieser Mitte an gegen ihr oberes und unteres Ende hin sich allmählich weiter von einander entfernen. Der diese rauhen Flächen verbindende, mit ihnen fest zusammen hängende Faserknorpel ist, wie der Zwischenraum zwischen diesen rauhen Flächen, in der Mitte schmäler, nach oben und unten aber breiter. Der untere dünner werdende Theil dieses Knorpels geht allmählich in einen dünnen Rand über, und bildet zwischen den unter einem Winkel sich von einander entfernenden absteigenden Aesten des Schambeins einen Bogen; dieser unterste Theil heisst bogenförmiges Band der Schambeine (ligamentum

arcuatum), wodurch der schon stumpfe Winkel der absteigenden Aeste der Schambeine (angulus ossium pubis) beim weiblichen Geschlechte noch stumpfer und abgerundet (Fig. VII. 11), und bei der Geburt der Austritt des Kindskopfes aus dem kleinen Becken erleichtert wird.

Bänder zwischen dem letzten Lendenwirbel, dem Darmbeine und Kreuzbeine, und Hülfsbänder, welche die Verbindung zwischen dem Darm- und Kreuzbeine verstärken, sind folgende:

Das vordere obere Darmbein-Lendenwirbelband (ligam. ilio-lumbale anticum superius) (Fig. VII. 4. 5. — Fig. VIII. 4) ein Faserbündel von der innern Seite des hinteren Theils des Darmbeins an den Querfortsatz des letzten Lendenwirbels.

Das vordere untere Darmbein-Lendenwirbelband (ligam. ilio-lumbale anticum inferius (Fig. VII. 6. — Fig. VIII. 6) ein Faserbündel von dem hinteren oberen Darmbeinstachel an den Querfortsatz des fünften Lendenwirbels.

Hintere Darmbein-Kreuzbeinbänder (ligam. ilio-sacra postica) (Fig. VIII. 7. 7. 9) Faserbündel, die zur stärkeren Befestigung der Verbindung des Kreuz- und Darmbeins von dem hinteren oberen und unteren Stachel an dem dazwischen befindlichen Rande des Darmbeins entspringen, und sich an die hintere Seite des Kreuzbeins befestigen. Ein längeres dieser Bänder von dem hinteren unteren Darmbeinstachel an die hintere Seite des vierten falschen Kreuzbeinwirbels (Fig. VII. 9) heisst langes, die übrigen (7. 7) kurze hintere Darmbeinkreuzbeinbänder. Die letzten angegebenen Bänder zwischen dem Kreuzbeine und den Darmbeinen, wodurch die Darmbeine, wie die Ripppen mit den Brustwirbeln, mit den Kreuzbeinwirbeln zusammen hängen, haben Aehnlichkeit mit den hinteren Rippenbändern.

Bänder, die zur Verschliessung und zur Bildung von Oeffnungen, und Begränzung der unteren Apertur des kleinen Beckens beitragen.

Das verschliessende Band des eiförmigen Loches (ligamentum obturatorium, s. membrana obturatrix) ist eine Faserhaut, welche das eiförmige Loch grössten Theils verschliesst, und von dem mit ihr zusammenhängenden äusseren und inneren verschliessenden Muskel bedeckt wird (O. Tab. II. Fig. VII. 13. — Ftg. X. 14). Am unteren Rande des queren Astes des Schambeins befindet sich eine schief von innen nach aussen, von hinten nach vorne verlaufende kurze Rinne, an deren Ende eine Oeffnung in der verschliessenden Membran (Fig. X. 13), durch welche die Arteria und der Nervus obturatorius vom Becken austreten. An dieser Lücke entstehen auch die Brüche des eiförmigen Loches, von welcher Art ich nur einen an einer bejahrten Weibsperson beobachtete, wo die vordere Wand einer Dünndarmwindung ausgetreten, eingeklemmt war, Brand und Tod erfolgte. Das Präparat davon, welches ich in der Universitäts-Sammlung zu Landshut aufbewahrte, kam mit dieser nach München.

Das Sitzbeinhöcker-Kreuzbeinband oder grössere Sitzbein-Kreuzbeinband (ligam. tuberoso-sacrum, s. sacro-ischiadicum majus) (O. Tab. II. Fig. VIII. 10—13. — Fig. IX. 11. 11) entspringt vom Sitzbeinknorren, ist anfangs dicker und schmäler, wird allmählich dünner und breiter, und setzt sich aufsteigend an den seitlichen Rand des obersten Knochens des Steissbeins und der drei unteren Kreuzbeinwirbel, und an den absteigenden Rand des Darmbeins fest.

Das Stachel-Kreuzbeinband, oder kleinere Kreuzbein-Sitzbeinband (ligam. spinoso-sacrum, s. sacro-ischiadicum minus) (Fig. IX. 10. 10. Fig. X. 10. 10) entspringt vom Sitzbeinstachel, geht an der inneren Seite des vorherigen Bandes, mit dessen auf-

steigenden Fasern seine mehr gerade rückwärts und etwas abwärts laufenden Fasern sich kreuzen, und zum Theile verbinden, an den seitlichen Rand der beiden unteren Kreuzbein- und des obersten Schwanzbein-Wirbels. Diese beiden Bänder tragen zur Bildung des grösseren (Fig. IX. 15) und des kleineren Sitzbeinloches (Fig. IX. 16) bei, und bilden den seitlichen und hintersten Umfang der unteren Apertur des kleinen Beckens (Tab. IV. Fig. VII. — G. Tab. XIII. Fig. II).

Das hintere und vordere Band des Schwanzbeins, Bandstreifen die von der hinteren Seite des Kreuzbeins über die hintere, und von der vorderen Seite des Kreuzbeins über die vordere Seite des Schwanzbeins sich fortsetzen (O. T. II. Fig. VII und VIII. 18).

Beckenhöhle und Durchmesser derselben.

Der vorspringende Rand am ganzen oberen Umfange des kleinen Beckens, der vom Promontorio an continuirlich durch den vorderen Rand des Querfortsatzes des ersten Kreuzbeinwirbels, durch den Winkel, welche die obere Fläche des Darmbeins mit der inneren seitlichen desselben bildet, und zuletzt bis an die Schambeinvereinigung durch den queren Ast und Kamm des Schambeins gebildet wird, heisst gekrümmte Linie des Beckens. Denkt man sich durch das ganze Becken eine Durchschnittsfläche, deren äussern Umfang die angegebene gekrümmte Linie bildet, so wird durch diese das ganze Becken in zwei Räume oder Höhlen getheilt, die grössere Höhle über der angegebenen Fläche heisst oberes oder grösseres, die kleinere Höhle unter dieser Fläche unteres oder kleines Becken. Die gekrümmte Linie als Gränze zwischen dem grossen und kleinen Becken am Eingange in letzteres, hat eine elliptische, in der hinteren Mitte durch das vorspringende Promontorium etwas herzförmig ausgeschnittene Gestalt. Der Ausgang des kleinen Beckens, oder der Umfang der unteren Apertur des kleines Beckens wird vorne durch das Ligamentum

arcuatum, durch den absteigenden Ast des Schambeins, und den aufsteigenden Ast des Sitzbeins, unten und hinten durch den Höcker und absteigenden Ast des Sitzbeins, durch das Ligam. tuberoso-sacrum und spinoso-sacrum, und durch die in der hinteren Mitte dieser Apertur hervorragenden untersten Schwanzbeinknöchelchen gebildet. Die untere Beckenapertur hat eine herzförmige Gestalt, nur der mittere innere Umfang des kleinen Beckens ist gleichförmiger elliptisch.

Zu geburtshülflichen Bestimmungen werden am grossen und kleinen Becken verschiedene Durchmesser angegeben, für deren Länge man nach Vergleichung einer grossen Zahl von Becken ein bestimmtes Normalmass für regelmässig beschaffene, nicht zu grosse und nicht zu kleine Becken angenommen hat. Diese Durchmesser sind nach Pariser Mass folgende:

Der Querdurchmesser des grossen Beckens, eine gerade Linie von der Mitte des einen Darmbeinkammes zu der des anderen 9—10 Zoll. (Tab. O. IV. Fig. VII. a). Bei breiten Hüften kann man daher schon, bei sonst regelmässiger Beschaffenheit der Knochen, auf ein geräumiges Becken schliessen.

An der oberen Apertur des kleinen Beckens der gerade Durchmesser, die Conjugata (Fig. VII, b) von der Mitte des Promontoriums bis an den oberen Rand der knorpligen Schambeinvereinigung 4—4 1/2 Zoll.

Der Querdurchmesser (Fig. VII. c) von der Mitte der Linea arcuata des Darmbeins der einen Seite an die der anderen Seite, 4 1/2 — 5 Zoll.

Zwei schiefe oder Deventer'sche Durchmesser (Fig. VII. d), wovon jeder eine gerade Linie von der Kreuzbein-Darmbeinverbindung der einen Seite bis zur Darmbein-Schambeinvereinigung der anderen Seite des Beckens bildet, 4 1/2 — 4 3/4 Zoll lang ist. Diese beiden Durchmesser müssen an einem regelmässigen Becken gleiche Länge haben.

Der ganze Umfang der oberen Apertur des kleinen Beckens wird zu 15—16 Zoll angenommen.

Nebst der gewöhnlichen Conjugata wird noch eine Diagonal-Conjugata angenommen, eine gerade Linie von der Mitte des Promontoriums an die Mitte des unteren Randes des Schambogens 4 1/2 — 4 3/4 Zoll.

Im kleinen Becken selbst werden folgende Durchmesser angenommen, ein gerader Durchmesser (Fig. VII. e) von der Mitte der Vereinigung der Körper des zweiten und dritten Kreuzbeinwirbels an die Mitte der Schambeinfuge 4 1/2 — 5 Zoll.

Querdurchmesser werden zwei angenommen, ein unterer von der stumpfen Spitze des einen Dornfortsatzes des Sitzbeins zu der des anderen (Fig. VII. f.) 4 Zoll. — Oberer Querdurchmesser eine gerade Linie von der Mitte der hinteren Wand eines Pfannengelenkes zu der des anderen, 4 1/2 Zoll.

Durchmesser an der unteren Apertur des kleinen Beckens; ein Querdurchmesser von einem Sitzbeinhöcker zum anderen (Fig. VII. g), 4 Zoll.

Gerader Durchmesser von der Mitte des Schambogens an die Spitze des Schwanzbeins, 3—4 Zoll. Die Länge dieses letzten Durchmessers ist veränderlich, da das Schwanzbein mehr oder weniger zurückweichen kann.

Axe des kleinen Beckens.

Das kleine Becken ist in der Kreuzbeingegend 4 1/2, vorne in der Gegend der Schambeinvereinigung nur 1 1/2 Zoll hoch. Die Spitze des Schwanzbeins steht bei aufrechter Stellung des Körpers höher, von der Horizontalfläche des Bodens 7 bis 8 Linien entfernter, als die Mitte des unteren Randes des Schambogens. Der gerade Durchmesser der unteren Beckenapertur macht mit der Horizontalfläche, von der er sich mit seinem hinteren Theile aufwärts entfernt, einen spitzigen Winkel; ebenso verhält sich die Conjugata und macht einen noch spitzigern Winkel, der gegen 60 Grade beträgt. Verschieden sind auch die Winkel anderer gerader Linien, die zwischen der Conjugata

und dem unteren geraden Durchmesser von der Schambeinvereinigung an das Kreuzbein gehen. Soll daher eine gerade Linie, die auf der Mitte der Conjugata senkrecht steht, durch die Mitte des kleinen Beckens so fortgeführt werden, dass sie auf jeden folgenden geraden Durchmesser senkrecht wird, und so eine Axe des kleinen Beckens bildet, so muss solche auf jeden tieferen geraden Durchmesser gebrochen geführt werden, und die Axe des kleinen Beckens ist daher eine krumme Linie. Der obere Theil dieser krummen Linie krümmt sich allmählich rückwärts, der untere allmählich und stärker vorwärts. Die Beckenaxe hat daher eine der Kreuzbeinaushöhlung ähnliche Krümmung. Nach der Richtung dieser Axe geht bei der Geburt der Kopf des Kindes durch das kleine Becken, und muss er mit der Zange durch das kleine Becken ausgeführt werden, so zeigt die Beckenaxe die Führungslinie der Zange vor.

Verschiedenheiten des weiblichen und männlichen Beckens.

Das weibliche Becken zur Stütze des schwangeren Uterus und zum Durchgange des Kindes bei der Geburt bestimmt, ist von dem männlichen so sehr verschieden, dass man beide leicht unterscheiden kann. 1) Die Höhle des kleinen Beckens ist beim Weibe im Verhältnisse zur Grösse des ganzen Beckens geräumiger. 2) Das ganze Becken ist niedriger, oder ein senkrechter Durchmesser des Beckens ist kürzer, als am männlichen, denn 3) die Darmbeine stehen flacher, daher beim Weibe die breiteren Hüften. 4) Die Sitzbeine sind kürzer und ihr absteigender Theil ist mehr auswärts, beim Manne mehr einwärts gerichtet, und die Höcker dieses Knochens sind schwächer, und stehen weiter von einander entfernt. 5) Die vorderen Theile der Schambeine und ihre Fuge sind breiter, aber kürzer. Die vom unteren Rande des Schambogens absteigenden Aeste der Schambeine, deren innerer Rand mehr auswärts gerichtet ist, bilden einen stumpfen Winkel, wäh-

rend dieser am männlichen Becken ein spitziger ist: dieser stumpfe Winkel wird durch das Ligamentum arcuatum bogenförmig gerundet, was bei der Geburt den Austritt des Kindskopfes aus dem kleinen Becken sehr begünstiget. 7) Der Eingang vom grossen in das kleine Becken ist geräumiger, mehr elliptisch, da auch das Promontorium weniger hervorragend ist. 8) Das Kreuzbein ist breiter, flacher, und weniger ausgehöhlet. Daher kann auch der Kopf eines ausgetragenen Kindes leichter durch das Becken geführt werden, was bei einem männlichen Becken nicht der Fall ist. 9) Die Pfannengelenke stehen weiter von einander entfernt, daher auch die Oberschenkelknochen und ihre Trochanteren am Becken entfernter sind, und die Schenkel nähern sich erst gegen das Knie hin einander mehr. Breite Hüften, grosse gewölbte Gesässgegend, gegen das Knie hin convergirende Schenkel, lassen daher auf ein für Geburt gut conformirtes Becken schliessen. 10) Die innere Höhle des kleinen Beckens und der Ausgang desselben sind geräumiger. 11) Die Symphysen und andere Bänder des Beckens werden in der Schwangerschaft weicher und für die künftige Geburt nachgiebiger.

Knochen der oberen Gliedmassen oder Brustglieder.

Die dazu gehörigen Knochen sind Seite 377 angegeben. Alle Knochen der oberen Extremität hängen nur durch das Schlüsselbein mit den Knochen des Rumpfes zusammen.

Das Schlüsselbein (clavicula, clavis, jugulum, ligula).

Das Schlüsselbein erstreckt sich über der ersten Rippe vom Handgriffe des Brustbeins auswärts und aufwärts an die Schulterhöhe (G. Tab. III. d. d. — M. Tab. I. a. b. c. — Tab. II. a). Der ganze Knochen hat eine S förmige Krümmung. 1) Der Körper ist im Innern

nur spongiös, ohne Markhöhle. Von seiner äussern convexen Seite ist der vordere Theil nach vorne, der hintere aufwärts und rückwärts gerichtet. Der obere Rand und die vordere Seite sind convex; der untere Rand ist scharf zugespitzt, und hinter diesem Rande ist die untere oder hintere Seite rinnenförmig ausgehöhlt. 2) Das vordere oder Brustbeinende (extremitas sternalis) (M. Tab. I. b) ist dick, dreieckig, hat an seinem stumpfen Ende eine etwas schief stehende Gelenkfläche zur Articulation mit dem entsprechenden Ausschnitte am Handgriffe des Brustbeins. 3) Sein äusseres, oberes oder Schulterende (pars acromialis, s. scapularis) (M. Tab. I. c) ist etwas platt gedrückt, breiter, und hat an seinem äusseren kurzen Rande eine kleine längliche Gelenkfläche zur Articulation an einer entsprechenden Gelenkfläche des Schulterhöhen-Fortsatzes des Schulterblatts.

Das Schulterblatt (scapula, s. omoplatta).

(M. Tab. I. a—k. — Tab. II. Fig. III.)

Gehört zu den platten Knochen; befindet sich am hinteren oberen Theile des Thorax, über den Rippen, an der Seite der oberen Brustwirbel. Es hat eine dreieckige Gestalt, und man unterscheidet daran Flächen, Ränder und Fortsätze. 1) Die vordere Fläche ist flach ausgehöhlt, heisst daher auch Unterschulterblattsgrube (superficies, s. fovea subscapularis) (M. Tab. I. f). Die hintere oder äussere Fläche wird durch eine quer an ihr hervorragende Fortsetzung, die Gräthe genannt, in eine obere und untere hintere Fläche getheilt. 2) Die Gräthe des Schulterblatts (spina scapulae) (M. Tab. II. w. x. — G. Tab. IV. 9) ist ein dreieckiger Fortsatz, fängt am innern Rande des Schulterblatts von einer dreieckigen Fläche an, steigt immer höher werdend an der hinteren Fläche quer auswärts und aufwärts, und endiget frei, über den Gelenktheil des Schulterblatts hervorragend, als ein stumpf zugespitzter Fortsatz, der 3) Schulterhöhe oder Grä-

thenecke (acromion, s. processus acromialis) heisst (M. Tab. I. i — Tab. II. y). Die Schulterhöhe verhindert das Entweichen des Kopfs des Oberarmknochens nach aufwärts. 5) Am Ende des innern Randes des Acromions ist eine längliche Gelenkfläche zur Articulation mit der angegebenen Gelenkfläche am Schulterende des Schlüsselbeins. Die Spina scapulae ist an ihrer unteren Seite concav. Der unter der Gräthe befindliche ausgehöhlte Theil der hinteren Fläche des Schulterblatts heisst 6) Untergräthengrube (fossa infraspinata) (Tab. II. w), der über der Gräthe befindliche kleinere ausgehöhlte Theil 7) Obergräthengrube (fossa supraspinata). 8) Der obere Rand des Schulterblatts ist der kürzeste; es befindet sich an ihm ein kleiner halbmondförmiger Ausschnit, der Oberschulterblattsausschnitt (incisura semilunaris, s. suprascapularis), durch welchen die quere Arterie und der quere Nerve des Schulterblatts in die obere Gräthengrube gelangen. Das vordere Ende dieses Randes geht 9) in den schnabel- oder rabenschnabelförmigen, oder hakenförmigen Fortsatz (processus coracoideus, s. rostriformis, s. uncinatus) über (M. Tab. I. h. — O. Tab. II. Fig. XIV. 7. 8. 9), der kurz, dick etwas gebogen ist, und über den vorderen und äusseren Theil des Schultergelenks etwas hervorraget; die dickere Wurzel dieses Fortsatzes geht vom Gelenktheile und Halse des Schulterblatts aus. 10) Der innere oder hintere Rand oder die Basis des Schulterblattes ist der längste Rand, und am Anfangstheile der Spina scapulae durch eine dreieckige Fläche in einen kürzeren oberen und längeren unteren Theil abgegränzet: wo dieser Rand am dicksten ist, unterscheidet man eine äussere und innere Lefze an demselben. Diese inneren Ränder beider Schulterblätter stehen einander zugekehrt. Der vordere oder untere Rand ist der dickste, geht vom unteren Winkel schief vorwärts und aufwärts. Der untere Winkel ist der spitzigste, der obere hintere entsteht durch Vereinigung des inneren und oberen Randes. Da wo der

obere und untere oder vordere Rand sich einander nähern, befindet sich zwischen ihnen 11) der Gelenkfortsatz des Schulterblatts, der den vorderen oberen Winkel bildet. Der dünnere Anfangstheil dieses Gelenkfortsatzes heisst Hals (collum processus condyloidei) (M. Tab. I. l). Am Ende des Halses befindet sich 12) ein rundlicher Gelenkknopf (condylus scapulae), mit einer flachen Gelenkgrube, in welcher der Kopf des Oberarmknochens articulirt. Dieser Gelenkknopf ist an seinem unteren Umfange stumpfer, am oberen etwas zugespitzt. (O. Tab. II. Fig. XIV die Gelenkfläche zwischen 13 und 17 — Fig. XV Durchschnitt des Gelenkfortsatzes). 13) Der Ausschnitt, der sich vom hinteren Rande des Gelenkknopfes am Halse gegen den vorderen Rand der Spina hin erstrecket heisst incisura colli scapulae.

Das Oberarmbein (os brachii s. humeri)

Gehört zu den langen Röhrenknochen, und man unterscheidet daran, wie an allen solchen Knochen die beiden Gelenkenden (epiphyses) und das Mittelstück oder den Körper (diaphysis, s. corpus) (M. Tab. I. II. III.)

Das obere Gelenkende ist 1) ein Kopf, dessen halbkugelförmiger oberer innerer Theil überknorpelt ist, und dessen höchster mittlerer Theil etwas einwärts und rückwärts gerichtet ist. In dieser Richtung macht der Kopf und sein kurzer Hals, mit dem Körper einen sehr stumpfen Winkel. 2) Der Hals ist sehr kurz, und man versteht darunter den unmittelbar vom Kopfe in den Körper unter einem stumpfen Winkel übergehenden Theil. In der Nähe des Kopfes am äusseren Theile des Halses befinden sich zwei Höcker, 3) ein weiter nach aussen und höher stehender grösserer (tuberculum majus, s. externum, s. posterius), an welchem einige Eindrücke durch Insertion von Muskeln, die den Oberarm rückwärts drehen, befindlich sind; 4) ein kleinerer innerer vorderer Höcker (tuberculum minus, s. anterius, s. internum), an wel-

chen sich der Unterschulterblattsmuskel etc. befestiget. Zwischen beiden Höckern, am Anfangstheile des Kopfes, am Halse und angränzenden Theile des Körpers verläuft eine Rinne, durch welche die Sehne des langen Kopfes des zweibäuchigen Armmuskels geht (O. Tab. II. Fig. XIV. 15. 16. 17).

5) Der Körper, oder das Mittelstück ist durch zwei nach seiner Länge verlaufende Leisten winklicht, daher nicht vollkommen rund, und von unten nach aufwärts und einwärts etwas um seine Axe gedreht. Man unterscheidet 6) die rauhe Linie des grösseren Höckers (spina tuberculi majoris), welche abwärts und einwärts gewendet, und 7) die rauhe Linie des kleineren Höckers (spina tuberculi minoris), welche noch weiter einwärts am Oberarmknochen herabläuft. Man unterscheidet eine innere, äussere und hintere Seite am Körper; an seinen zwei oberen Drittheilen ist er dicker, an seinem unteren Drittheile dünner, und wird erst gegen das untere Gelenkende hin breiter und wieder stärker.

Das untere Gelenkende ist breit und geht zu beiden Seiten in einen Gelenkhöcker über, 8) der innere, stärkere, oder Gelenkhöcker an der Ulnarseite heisst Beugehöcker oder innerer Knorren (condylus internus, s. flexorius), weil von ihm die meisten Beugemuskeln der Hand an der innern Seite des Vorderarms entspringen. 9) Der äussere Gelenkhöcker oder Gelenkknorren ist kleiner, befindet sich an der äussern oder Radialseite, und heisst auch Streckeknorren (condylus externus, s. extensorius); weil von ihm die meisten Ausstreckmuskeln der Hand, die an der äussern oder hinteren Seite des Vorderarms liegen, entspringen. (O. Tab. II. Fig. XIX der innere Gelenkknorren über 12), der äussere über 7). Zwischen den beiden Gelenkknorren ragen am unteren Gelenkende die Rolle und das Drehköpfchen hervor: 10) die Rolle (trochea) (3. 4) besteht aus einer mittleren Vertiefung zur Aufnahme des oberen Gelenkendes der Ulna, und zwei seitlichen Erhabenhei-

ten. 11) Das Drehköpfchen (capitulum, s. rotula) (Fig. XIX. 2) ist ein rundliches Köpfchen, an welchem das Gelenkende des Radius articulirt.

An der hinteren Seite über der Rolle zwischen den beiden Gelenkknorren befindet sich 12) eine hintere, grösste Grube (fovea, s. sinus posterior, s. maximus), welche bei Ausstreckung des Vorderarms im Ellenbogengelenke, (wie Fig. XX bei 6), den Ellenbogenfortsatz der Ulna aufnimmt. An der vorderen Seite über der Rolle und dem Köpfchen befinden sich 13) eine oder zwei kleinere Gruben (foveae anteriores, s. minores), welche bei Beugung des Vorderarms den Kronfortsatz des Ellenbogenbeins, und den vorderen Rand des Köpfchens des Radius aufnehmen.

Knochen des Vorderarms.

Der Vorderarm oder Unterarm (antibrachium) hat zwei Knochen, die Speiche an der äussern, das Ellenbogenbein an der innern Seite. Da aber sowohl am Vorderarm, als an der Hand schon bei der Pronation und Supination des Vorderarms, noch mehr bei gleichzeitiger Ein- und Auswärtsdrehung des Oberarms im Schultergelenke, die äussere und innere Seite veränderlich sind, so dass die innere Seite des Vorderarms und der Hand bei Supination zur obern oder äussern Seite wird, und so umgekehrt bei der Bewegung von der Supination in die Pronation, so hat man am Vorderarm und an der Hand und an allen Theilen und Knochen derselben zur Bestimmung und Benennung der Seiten den Radius und die Ulna angenommen, und nennt jede Seite, die der Lage des Radius, oder des Daumens, der vor dem Radius liegt, entspricht, Radialseite statt äussere, und jede Seite die der Lage der Ulna, oder des vor ihr liegenden kleinen Fingers entspricht, Ulnar- oder Ellenbogenseite. Nach diesen beiden Seiten wird auch die Lage von Muskeln, Blutgefässen und Nerven bestimmt.

Ellenbogenbein (ulna s. cubitus).

Abbildung und Beschreibung dazu nach Albin (M. Tab. I. l bis p. — Tab. II. h—i. — Tab. III. i—m). Das Ellenbogenbein ist an seinem oberen Gelenkende stärker, und trägt mehr zur Bildung des Ellenbogengelenkes bei. Die Speiche dagegen ist an ihrem unteren Gelenkende stärker, und trägt mehr zur Bildung des Handwurzelgelenkes bei.

Das obere überknorpelte Gelenkende der Ulna bildet eine halbmondförmige Aushöhlung, die nach ihrer Form 1) grösserer halbmondförmiger Ausschnitt (cavitas sigmoidea, s. semilunaris major) heisst (O. Tab. II. Fig. XVIII. 2. 2). Den hinteren höheren Theil dieser Aushöhlung bildet die vordere Seite 2) des Ellenbogenfortsatzes (processus anconaeus, s. olecranon) (Fig. XVIII. 1. 2), ein von der hinteren Seite des oberen Gelenkendes der Ulna senkrecht aufsteigender dicker Fortsatz, dessen oberes Ende hakenförmig etwas vorwärts gekrümmt, an seiner vorderen überknorpelten Seite C-förmig ausgehöhlt ist, in der Mitte aber eine nach der Länge etwas hervorragende Erhabenheit bildet. Die hintere Seite ist convex, und bildet an der stärksten Wölbung 3) eine quere rauhe Hervorragung, den Ellenbogenhöcker (tuberositas olecrani) (Fig. XX bei 6), an welchen sich die Ausstrecksehne des dreiköpfigen Oberarmmuskels festsetzet. Am vorderen Theile der Oberfläche des Gelenktheils geht die Aushöhlung in einen vorspringenden Rand, 4) Kronfortsatz (processus coronoideus, s. corona ulnae) genannt, über (Fig. XVIII. 3). Diese concave Gelenkfläche der Ulna articulirt mit der Rolle des Oberarmknochens. An der äussern dem Radius zugekehrten Seite des oberen Gelenkendes der Ulna befindet sich 5) ein kleinerer überknorpelter halbmondförmiger Ausschnitt (incisura semilunaris minor) (Fig. XIX. über 10), mit welchem eine seitliche Gelenkfläche am Köpfchen des Radius articulirt. Gleich unter dem Kronfortsatze, an der innern vorderen Seite

des Anfangstheils des Körpers, dem Höcker des Radius gegenüber befindet sich eine rauhe Hervorragung und Vertiefung, woran sich die Sehne des inneren Armmuskels befestigt.

Der Körper oder das Mittelstück der Ulna ist an seinem oberen Theile dicker, an seinem unteren dünner: er ist grossen Theils dreieckig, so dass man drei Seiten und drei Winkel an ihm unterscheiden kann: 6) der schärfste Winkel (spina, s. crista ulnae) ist dem scharfen innern Winkel der Speiche zugekehrt, und dient zur Insertion des Zwischenknochenbandes. (Tab. III. Fig. I 9 hintere —, Fig. II. 9 vordere Seite der Ulna).

Das untere Gelenkende der Ulna ist schwach, bildet ein kleines Knöpfchen, welches 7) an seiner inneren, an den Radius gränzenden Seite eine seitliche, convexe, überknorpelte Gelenkfläche hat, die mit einer concaven Gelenkfläche am Radius articulirt; 8) eine untere kleine flache Gelenkfläche des Köpfchens verbindet sich mit einem kleinen Zwischenknorpel des Handwurzelgelenkes. Von der äussern Seite des Köpfchens raget 9) ein kurzer griffelförmiger Fortsatz (processus styloideus) herab (Fig. II. 22).

Die Speiche, oder Spindel, oder Spille (radius, s. canna minor, s. focile minus.) (M. Tab. I. q—z. — Tab. II. m—s. — Tab. III. n—s und Beschreibung dazu).

Das obere Gelenkende ist ein Köpfchen, welches an seiner Oberfläche 1) eine flache Gelenkvertiefung (cavitas glenoidalis) hat (O. Tab. II. Fig. XIX. 5), die an der Rotula des Oberarmknochens articulirt; 2) eine seitliche Gelenkfläche (circumferentia articularis), welche mehr als die Hälfte des Umfanges des Köpfchens ringförmig umgibt, und in dem kleineren halbmondförmigen Ausschnitte der Ulna articulirt (Tab. II. Fig. XIX bei 10). 3). Hals (collum) heisst der unter dem Köpfchen folgende dünnere Theil (Fig. XIX zwischen 9 und 10). Gleich unter dem Halse am Anfangstheile des Körpers befindet sich innen und vorne ein rauher Hö-

cker, 4) der Speichenhöcker (tuberositas radii) zur Befestigung der Sehne des zweiköpfigen Armmuskels (Fig. XIX. 13).

Der Körper des Radius ist oben dünner, und rundlich, und wird gegen sein unteres stärkeres Gelenkende hin allmählich dicker, und dreieckig, so dass man auch an seinem unteren Theile drei Seiten und drei Winkel unterscheiden kann, wovon der innere der Spina der Ulna zugekehrte Winkel sich am weitesten aufwärts erstrecket.

Das untere Gelenkende des Radius ist an seiner vorderen Seite flach, an seiner hinteren convex; an letzterer und an der äussern Seite verlaufen einige Rinnen zur Anlage der Sehnen mehrerer Streckmuskeln, als des langen gemeinschaftlichen Fingerstreckers, des langen Ausstreckers des Daumens, langen und kurzen Handstreckers an der Speichenseite. An der inneren Seite befindet sich 5) ein überknorpelter halbmondförmiger Gelenkausschnitt (incisura semilunaris), welcher die seitliche Gelenkfläche der Ulna aufnimmt. 6) Die Grundfläche oder untere Gelenkfläche (cavitas glenoidea) ist flach ausgehöhlt, und durch eine mittlere schwache Erhabenheit in zwei flach ausgehöhle Gelenkflächen getheilt, in eine äussere, in welcher die convexe Gelenkfläche des kahnförmigen Beines der Handwurzel articulirt (O. Tab. III. Fig. III. 4), und in eine innere, in welcher das halbmondförmige Bein articulirt (Fig. III. 5). An der äussern Seite des untern Gelenktheiles raget 7) der griffelförmige Fortsatz (processus styloideus ulnae) herab, der kurz und dreieckig ist (Fig. II. 12).

Knochen der Hand.

Die Hand des Menschen besteht aus 27 Knochen (ohne die Sesambeinchen zu zählen), die auf das mannigfaltigste articulirt sind, durch 70 bis 80 Bänder zusammen hängen und durch 33 Muskeln bewegt werden. Nur die Hand des Menschen hat bei der gros-

sen Mannigfaltigkeit und Einheit der Bewegungen ihrer vielen Theile die vollkommenste Organisation, und ist zugleich der zahlreichsten und vollkommensten Kunstverrichtungen fähig. Wie an der ganzen Hand, so unterscheidet man auch an allen ihren Knochen mehrere Seiten und Flächen. Nach der oberen, oder Rückenseite der Hand (dorsum manus) unterscheidet man die Dorsal- oder Rückenfläche, die an den meisten Knochen gewölbet ist. Nach der unteren, oder ausgehöhlten Seite der Hand, Hohlhand (vola manus) genannt, eine untere oder Hohlhand- oder Volarseite, die an den meisten Knochen ausgehöhlt ist. Jede Seite, die, wie ich schon weiter oben angegeben habe, der Lage der Ulna oder des kleinen Fingers entspricht, heisst Ulnar- und jede, die der Lage des Radius oder des Daumens entspricht, Radialseite.

Die Knochen der Hand werden in die der Handwurzel, der Mittelhand und der Finger eingetheilt.

Knochen der Handwurzel.

Die Handwurzel (carpus) besteht aus 8 kleinen, kurzen, dicken Knochen, die in zwei Reihen hinter einander, zwischen den unteren Gelenkenden des Radius und der Ulna, und zwischen den hinteren Gelenkenden der Mittelhandknochen liegen. Diese kleinen Knochen sind sehr mannigfaltig gestaltet, articuliren durch viele Gelenkflächen unter sich und mit den Knochen des Vorderarms und der Mittelhand. Man muss diese Knochen in der Natur betrachten, da es schwer ist, sie in Abbildungen vollkommen und deutlich darzustellen. In der oberen oder hinteren Reihe liegen von aussen, oder von der Radialseite nach innen, oder gegen die Ulnarseite hin folgende vier Knochen neben einander; 1) das Kahnbein, 2) das halbmondförmige, 3) das dreieckige, 4) das erbsenförmige Bein; vor diesen in der 2ten unteren oder vorderen Reihe von der Radial- an die Ulnarseite hin, 5) das grössere vieleckige, 6) das kleinere vieleckige, 7) das kopfför-

mige, 8) das hakenförmige Bein. Diese 8 Knochen sind so zusammen gefüget, dass sie auf dem Rücken der Hand gemeinschaftlich eine convexe, und in der Hohlhand eine concave Seite der Handwurzel bilden.

1) Das Kahn- oder kahnförmige Bein (os scaphoideum, s. naviculare)

Ist das grösste in der hinteren Reihe, 1) seine hintere Seite ist convex, und articulirt in der entsprechenden Gelenkaushöhlung am Radius. Seine vordere Seite hat zwei Gelenkflächen, 2) eine mehr abwärts und vorwärts und gegen die Ulnarseite der Hand hin gerichtete, concave grössere zur Aufnahme des Kopfs des kopfförmigen Beines und 3) eine gerade vorwärts und etwas auswärts gerichtete ebene Fläche, die unvollkommen aus zwei Theilen besteht, und mit dem grösseren und kleineren vielwinkligen Beine articulirt. Die hintere Convexität bildet auch an der Ulnarseite 4) eine seitliche, abgerundete, überknorpelte Gelenkfläche, welche in der halbmondförmigen Aushöhlung des halbmondförmigen Knochens articulirt. Von seiner Radialseite raget gegen die Vola manus 5) ein stumpfer Höcker (tuberculum volare, s. eminentia carpi radialis) herab.

2) Das Mond- oder halbmondförmige Bein (os lunatum, s. semilunare).

Eine hintere gewölbte Seite desselben bildet mit der hinteren convexen Seite des kahnförmigen Beines eine continuirliche Wölbung, gleichsam einen gemeinschaftlichen Gelenkknopf, durch welchen beide Knochen in der Aushöhlung des vorderen Gelenkendes des Radius articuliren, und diess Gelenk gehört zu den freibeweglichen. An seiner Radialseite hat das Mondbein eine halbmondförmige Aushöhlung zur Aufnahme der seitlichen convexen Gelenkfläche des Kahnbeins. Die vordere etwas abwärts gerichtete Seite ist ausgehöhlt,

und bildet den äussersten Theil der kahnförmigen Aushöhlung des Kahnbeins zur Aufnahme des Kopfs des kopfförmigen Beins; neben dieser Aushöhlung befindet sich gegen die Ulnarseite hin, eine kleinere Gelenkfläche, an welcher ein kleiner Theil des Hakenbeins articulirt. An der Ulnarseite befindet sich eine ebene, kleine, etwas abwärts gerichtete Gelenkfläche, an welcher die äussere Seite des dreieckigen Beines articulirt. Die Rücken- und Volarseite dieses Knochens ist rauh.

3) Das dreieckige oder dreiseitige Bein
(os triquetrum, s. triangulare)

Gehört zn den kleinsten Knöchelchen der Handwurzel, hat die Form einer kurzen stumpfen dreieckigen Pyramide. 1) Seine hintere Seite hängt mit dem kleinen Zwischengelenkknorpel zusammen, der sich zwischen ihm und dem Köpfchen der Ulna befindet. An seiner Radialseite ist 2) eine kleine, etwas aufwärts gerichtete Gelenkfläche, die an der angegebenen seitlichen Gelenkfläche des Mondbeins articulirt. Der vordere stumpfe Theil gränzt 3) mit einer kleinen Gelenkfläche an das Hakenbein; an seiner Ulnarseite hat es 4) eine kleine rundliche abwärts gerichtete Gelenkfläche, woran das erbsenförmige Bein articulirt. Seine Dorsalseite ist die grösste, ist rauh und dreiseitig.

4) Das Erbsenbein (os pisiforme).

Das kleinste Handwurzelknöchelchen, ist rundlich, und hat 1) eine einzige Gelenkfläche, die an seiner Radialseite aufwärts und rückwärts gerichtet ist, und mit der angegebenen rundlichen Gelenkfläche am dreieckigen Beine articulirt. Das ganze Knöchelchen weicht von der Lage der übrigen Handwurzelknochen ab, raget vorwärts und abwärts in die Hohlhand hervor, und bildet dadurch eine Hohlhanderhabenheit an der Ulnarseite (eminentia carpi ulnaris).

5) Das grosse vielwinklige oder vieleckige Bein (os multangulum majus)

Ist in der zweiten Reihe der Handwurzelknochen vom Radius gegen die Ulna hin das erste. Seine Gelenkflächen bilden mehrere Winkel, daher seine Benennung. 1) Eine Gelenkfläche an seiner hinteren Seite articulirt mit der angegebenen an der vorderen Seite des kahnförmigen Beins. Seine vordere Seite bildet zwei unter einem Winkel verbundene Gelenkflächen, 2) mit der grössern, äusseren, etwas gewölbten derselben articulirt das hintere Gelenkende des Mittelhandknochens des Daumens, 3) mit der kleineren inneren ein Theil des Mittelhandknochens des Zeigefingers. Die Radialseite bildet einen stumpfen Winkel. 4) Eine Gelenkfläche an der Ulnarseite articulirt mit der angränzenden Seitenfläche des kleineren vielwinkligen Beines.

6) Das kleinere vielwinklige Bein (os multangulum minus)

Ist etwas kleiner als das dreieckige, hat vier Gelenkflächen, 1) eine an der hinteren Seite articulirt mit der angegebenen vorderen Gelenkfläche des Kahnbeins, 2) eine zweite an der vorderen Seite mit der hinteren Gelenkfläche des Mittelhandknochens des Mittelfingers, 3) eine dritte an der Radialseite articulirt mit der angegebenen an der Ulnarseite des grösseren vielwinkligen Beins.

7) Das Kopfbein (os capitatum).

Der grösste und beweglichste der Handwurzelknochen, unterscheidet sich durch seinen Gelenkkopf von allen anderen Handwurzelknochen. 1) Der Gelenkkopf der auf einem kurzen Halse sitzt, steht schief rückwärts gegen die Radialseite hin, und articulirt in der angegebenen concaven Gelenkvertiefung des Kahn-

und Mondbeins. 2) Der vordere Theil, oder Körper dieses Knochens ist etwas gegen die Ulnarseite hin gewendet, 3) an den vorderen Gelenkflächen desselben articuliren die hinteren Gelenkflächen der Mittelhandknochen des dritten und vierten Fingers. An der Radialseite des Körpers ist 4) eine Gelenkfläche zur Articulation mit der angegebenen Gelenkfläche an der Ulnarseite des kleineren vielwinkligen Beins. 5) An der Ulnarseite des Körpers bildet sich eine grössere und am Kopfe eine kleinere Gelenkfläche, womit seitliche Gelenkflächen an der Radialseite des Hakenbeins articuliren.

8) Das Hakenbein (os hamatum, s. unciforme)

Ist nebst dem Kahn- und Kopfbein der dritte grösste Knochen der Handwurzel, und unterscheidet sich von allen anderen durch seinen hakenförmig in die Hohlhand hervorragenden Fortsatz. Seine Gestalt ist keilförmig, daher ihn Albin auch keilförmigen Knochen nennt. 1) Sein hinterster Theil gränzt an das Mondbein, 2) seine Radialseite articulirt mit der angegebenen Gelenkfläche an der Ulnarseite des Kopfs und Körpers des Kopfbeins. 3. 4) Seine vordere Seite hat zwei Gelenkflächen, mit welchen die hinteren Gelenkflächen des Mittelhandknochens des vierten und fünften Fingers articuliren. Seine Dorsal- und Ulnarseite ist abgerundet; von dem äussersten hinteren Theile der letzteren raget 5) der Hakenfortsatz einwärts, gegen die Hohlhand hin gebogen, hervor, und bildet nebst dem runden Beine die zweite Erhabenheit der Hohlhand an der Ulnarseite (eminentia carpi ulnaris).

Mittelhandknochen (ossa metacarpi).

Die Mittelhand (metacarpus) wird durch fünf lange Knochen gebildet, deren hintere Gelenkenden mit der vorderen Reihe der Handwurzelknochen, deren vordere kopfförmige mit den hinteren Gelenkenden der

hintersten Glieder der Finger articuliren. Sie haben ziemlich gleichförmige Beschaffenheit. Das hintere Gelenkende, oder die Basis eines jeden hat eine hintere und eine oder zwei seitliche Gelenkflächen, je nachdem es nur an ein, oder an zwei hintere Gelenkenden benachbarter Mittelhandknochen gränzet. Nur das hintere Gelenkende des Mittelhandknochens des Daumens ist von den übrigen verschieden. Die vorderen Gelenkenden aller Mittelhandknochen sind Köpfchen. Die Körper sind gebogen, die Dorsalseite ist convex, die Volarseite concav; erstere ist breit und flach, letztere schmal (O. Tab. III. Fig. IV).

Der Mittelhandknochen des Daumens oder ersten Fingers ist kürzer und verhältnissmässig dicker, als die übrigen. Sein hinteres Gelenkende articulirt nur mit dem grösseren vielwinkligen Beine, und ist auf diesem nach allen Seiten frei beweglicher, als alle übrigen Mittelhandknochen an ihrer Articulation mit den angegebenen Handwurzelknochen.

Das hintere Gelenkende des zweiten Mittelhandknochens hat eine hintere eckige Gelenkfläche, welche mit dem grossen und kleinen vieleckigen und mit dem Kopfbeine, und eine seitliche Gelenkfläche an der Ulnarseite, die mit einer seitlichen Gelenkfläche des nächsten Mittelhandknochens articulirt. Das hintere Gelenkende des dritten Mittelhandknochens hat eine hintere Gelenkfläche zur Articulation am Körper des Kopfbeins, und zwei seitliche, eine an der Radial-, eine an der Ulnarseite zur Articulation an seitlichen Gelenkflächen der angränzenden Mittelhandknochen. Eben so verhält sich das hintere Gelenkende des vierten Mittelhandknochens, dessen hintere Gelenkfläche mit dem Kopf- und Hakenbeine articulirt. Der fünfte Mittelhandknochen hat eine hintere Gelenkfläche zur Articulation mit dem Hakenbeine, und nur eine seitliche an der Radialseite zur Articulation an der angränzenden seitlichen des vierten. Die Körper der Mittelhandkno-

chen nehmen, vom 3ten an, an Länge und Dicke allmählich ab.

Knochen der Finger.

Der erste Finger an der Radialseite heisst Daumen (pollex), der zweite, Zeigefinger (index), der dritte, Mittelfinger (digitus medius), der vierte, Ringfinger (digitus annularis), der fünfte, kleinster oder Ohrfinger (dig. minimus, s. auricularis). Der Daumen hat zwei, jeder der übrigen Finger drei Knochen, oder Glieder (internodia s. phalanges), das hinterste oder erste, das zweite oder mittlere und das dritte, oder vorderste, oder Nagelglied. Dem Daumen fehlt das mittlere Glied. Alle Glieder sind an ihrer Dorsalseite convex, an ihrer Volarseite concav. An jedem Finger nehmen die Glieder vom ersten bis zum dritten oder Nagelgliede an Länge ab. Die hintersten Glieder unterscheiden sich von allen anderen dadurch, dass ihre hinteren oder oberen Gelenkenden ovale, concave Gelenkflächen haben, welche auf dem kopfförmigen vorderen Gelenkende der Mittelhandknochen nach allen Seiten frei beweglich articuliren, eine Arthrodia bildet. Die hinteren, oder oberen Gelenkenden aller zweiten und dritten Glieder haben eine mittlere Hervorragung und an dieser zwei seitliche Gelenkflächen. Die vorderen oder unteren Gelenkenden der ersten und zweiten Glieder haben eine mittlere Vertiefung und an dieser zwei seitlich hervorragende Gelenkflächen, bilden daher rollenförmige Gelenke. Die Nagelglieder haben kein vorderes Gelenkende, sondern sind an ihrem vorderen Ende breiter, haben einen wulstigen bogenförmigen rauhen Rand: an ihrer Dorsalseite, über welcher sich der Nagel befindet, sind sie glatt, an ihrer Volarseite rauh, und haben zu beiden Seiten am Ende ihrer Abrundung einen Höcker.

Die Sesambeinchen des Daumens (ossa sesamoidea) sind zwei kleine Knöchelchen, in ihrer Form einer Kaffebohne oder dem Sesamsamen ähnlich. Sie liegen in zwei kleinen Grübchen an der Volarseite des Mittel-

handknochens des Daumens, am Anfangstheile des kopfförmigen Gelenkendes desselben; ihre in den Grübchen bewegliche Seite ist flach und überknorpelt, ihre freie Seite ist convex, und hat in der Mitte nach der Länge eine Rinne. Sie dienen den Sehnen der Beugemuskeln als Rolle.

Bänder der oberen Extremität.

1) Zwischen Schlüsselbein und Brustbein.

Der Schlüsselbeinausschnitt am Handgriffe des Brustbeins, welcher das Brustbeinende des Schlüsselbeins beweglich aufnimmt, ist das Hypomochlion, an welchem das Schlüsselbein sammt dem Schulterblatte und der übrigen ganzen oberen Extremität aufwärts, abwärts, vorwärts und rückwärts, somit frei beweglich articulirt. Doch ist der Grad dieser Bewegungen durch starke Bänder sehr beschränkt, daher auch eine Luxation, eine Entweichung des Schlüsselbeins aus diesem Gelenke äusserst selten, ja fast unmöglich ist. Nur Entweichung nach vorne ist bei besonderer Schlaffheit der Bänder, bei mehr jugendlichen und weiblichen Subjecten von einigen Schrifstellern als glaubwürdig angegeben.

Der Zwischenknorpel (cartilago interarticularis, s. meniscus). Zwischen den überknorpelten Gelenkflächen des vorderen Endes des Schlüsselbeins und des Schlüsselbeinausschnitts des Brustbeins befindet sich ein dreieckiger Zwischenknorpel (O. Tab. II. Fig. XII. 4), welcher bei gewaltsamen Impuls der ganzen oberen Extremität gegen das Brustbein, in ausgestrecktem Zustande, wobei der Ober- und Vorderarm in eine gerade Linie mit dem Schlüsselbeine zu stehen kommen, den Druck oder Stoss des Schlüsselbeins gegen das Brustbein vermindert.

Das Kapselband. Die innere Synovialhaut des Kapselbandes bildet zwei in sich geschlossene Säcke, wie am Gelenke des Unterkiefers. Der äussere fibröse Umfang des Kapselbandes besteht aus starken Sehnenfasern, die vom Brustbeine an das Brustbeinende des Schlüsselbeins übergehen (Fig. XIII. 6).

Das Zwischenschlüsselbeinband (ligamentum in-

terclaviculare), ein starker rundlicher Strang von Sehnenfasern, welcher von dem oberen hinteren Theile eines Brustbeinendes des Schlüsselbeins an dieselbe Stelle des anderen, hinter und über der incisura semilunaris des Brustbeins übergeht, und mit dem Brustbeine und auf beiden Seiten mit dem Kapselbande zusammen hängt (Fig. XIII. 8). Diess starke Band verhindert die Entweichung jedes Schlüsselbeins vom Brustbeine nach auswärts, und die Entweichung der Brustbeinenden der Schlüsselbeine von einander.

Das rautenförmige, oder Rippen-Schlüsselbeinband (ligament. rhomboideum, s. costo-claviculare) entspringt in der Nähe des Brustbeins vom oberen Rande des Knorpels der ersten Rippe, geht schief auswärts und aufwärts, und setzt sich an den unteren Rand des Brustbeinendes des Schlüsselbeins (Fig. XIII. 7). Diess starke Band verhindert die Entweichung des Schlüsselbeins aufwärts und auswärs, und seine Entfernung von der ersten Rippe.

2) Bänder zwischen dem Schlüsselbeine und dem Schulterblatte.

1) Das Schulterhöhen-Schlüsselbeinband (ligam. acromio claviculare), ein Kapselband, welches die Gelenkflächen am Schulterende des Schlüsselbeins und am Schulterfortsatze des Schulterblatts einschliesst. Zwischen diesen beiden kleinen Gelenkflächen befindet sich bisweilen ein kleiner halbmondförmiger Zwischenknorpel; ich fand solchen öfters an Leichen von starken männlichen Subjecten. Es besteht diess Kapselband innerlich aus einer Synovialhaut, äusserlich aus Sehnenfasern, die von der Beinhaut des Schlüsselbeinendes an die des Acromions übergehen (Fig. XIV. 4. — Fig. XI. 3. 4. 5). Diess Kapselband für sich ist schwach, und man kann, wenn man die übrigen Bänder vom Schulterblatte an das Schlüsselbein durchschneidet, das Schüsselbein am Acromio ziemlich frei nach allen Seiten bewegen.

2) Das ungleich-vierseitige Band (ligament. trapezoideum) besteht aus starken Sehnenfasern, die in Form einer dicken Felsenhaut von der äusseren und oberen Seite des hintersten Theils des Schnabelfortsatzes entspringen, und sich, schief aufwärts und vorwärs gehend, an eine Rauhigkeit an der unteren Seite des Schulterendes des Schlüsselbeins befestigen (Fig. XIV. 9. 10).

3) Das kegelförmige oder konische Band (ligament. conoideum) ein rundlicher Strang von Sehnenfasern entspringt von der Basis des Schnabelfortsatzes, und setzt sich hinter dem vorherigen, von dem es gleichsam nur eine Portion ist, an den hinteren unteren Rand des Schlüsselbeins (Fig. XIV. hinter 10).

Die beiden letzten Bänder sind gleichsam Hülfsbänder des Kapselbandes, beschränken die Aufwärts-, Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Schulterendes des Schlüsselbeins und die freie Beweglichkeit des Schlüsselbeins, welche das Kapselband für sich gestaltet, wird durch die beiden letzteren Bänder eine straffe Gelenkverbindung.

Der Zusammenhang des Schlüsselbeins mit dem Schulterblatte ist schwächer, als mit dem Brustbeine, daher an der Schulterhöhe auch leichter und öfters Luxationen vorkommen, welche Luxation des Schulterblatts genannt werden. Dabei verschieben sich die Schulterhöhe des Schulterblatts und das Schulterende des Schlüsselbeins gewöhnlich so über einander, dass erstere unter letzterem zu stehen kömmt. Die Luxation des Schlüsselbeins nach abwärts wird durch den unter ihm befindlichen Schnabelfortsatz verhindert.

3) Bänder zwischen Theilen des Schulterblatts selbst.

1) Das Schulterhöhen-Hakenband, oder dreieckige, oder eigne vordere Band (lig. acromio-coracoideum, s. triangulare, s. proprium anterius) ist eine dicke Fa-

serhaut, die mit einer breiten Basis vom hinteren Rande des Hakenfortsatzes entspringt, und mit einer stumpfen Spitze an das vordere Eck des Schulterfortsatzes sich befestigt (Fig. XIV. 5. 6). Diess Band, welches zwischen dem Hakenfortsatze und der Schulterhöhe, über das Oberarmgelenk hervorragend, ausgespannt ist, verhindert die Entweichung des Kopfes des Oberarmknochens gerade aufwärts.

Das Hakenband oder hintere eigne Band des Schulterblatts (ligament. coracoideum s. proprium posterius) (Fig. XIV. 11) ist ein kurzer dünner Bandstreif, der von der Wurzel des Hakenfortsatzes, wo dieser Bandstreif mit dem Ursprunge des konischen Bandes zusammen hängt, an das hintere Eck des Oberschulterblatts-Ausschnitts geht, und mit diesem Ausschnitte ein kleines Loch bildet, durch welches die Arteria, Vena und der Nervus transversus scapulae gehen.

4) Bänder zwischen Oberarm und Schulterblatt.

Der überknorpelte Kopf des Humerus in seiner Articulation auf der kleinen, flachausgehöhlten überknorpelten Gelenkfläche des Gelenkfortsatzes des Schulterblatts bildet das freibeweglichste Gelenk. Diess Gelenke hat daher auch eine geringere Zahl von Bändern, die den Bewegungen des Arms nach allen und nach sehr ausgedehnten Richtungen nachgeben. Zur Erhaltung der Lage des Oberarms im Schultergelenke, so wie zur Befestigung des Schulterblatts und Schlüsselbeins am Rumpfe, tragen daher nebst den Bändern auch viele Muskeln bei.

Der halbmondförmige Gelenkknorpel des Schultergelenkes, von Anderen Glenoidalband (lig. glenoideum) genannt. Vom oberen Rande und dem Anfangstheile des davon absteigenden Randes der überknorpelten Gelenkfläche des Gelenkfortsatzes des Schulterblatts entspringt ein halbmondförmiger schmaler Faserknorpel, der an seinem Ursprunge, wo er mit dem knorpligen Rande der Gelenkfläche zusammen hängt,

dicker ist, und dessen in die Gelenkhöhle hineinragender freier Rand dünn zugespitzt ist. Mit diesem schmalen und kurzen Zwischenknorpel hängt auch die Sehne des langen Kopfs des zweiköpfigen Oberarmmuskels zusammen, die sich in seiner Nähe an einen Höcker am oberen Theile des Gelenkfortsatzes befestiget. Oefters fand ich diesen Zwischenknorpel länger und breiter. Durch diesen Zwischenknorpel wird der obere und hintere Rand der Gelenkgrube höher, und die Grube selbst etwas tiefer. Er verhindert den Druck des Kopfes des Humerus auf den oberen und inneren Rand der Gelenkgrube des Schulterblatts.

Das Kapselband des Schultergelenkes (ligamentum capsulare humeri, s. scapulare brachii) ist sehr schlaff. Die Synovialhaut dieses Kapselbandes ist wie andere eine in sich geschlossene Membran, welche die innere Oberfläche der Kapsel, den Knorpel des Gelenkknopfes und der Gelenkgrube überkleidet (Fig. XV. 4. 5, die innere Oberfläche dieser Membran): sie bildet im Innern des Gelenkes mehrere gefranzte Fortsätze (Synovialdrüsen ähnlich). Da wo die Sehne des langen Kopfes des Biceps den sehnigen Theil der Kapsel durchbohrt, schlägt sie sich an diese um, und überkleidet sie in ihrem ganzen Verlaufe durch das Schultergelenk als äussere Scheide (Fig. XV. 7. 8. 9. 10): ebenso überkleidet sie die Sehne des Unterschulterblattmuskels, welche an dem äussern fibrösen Theil der Gelenkkapsel hinweggeht, mit diesem sich innig vermischt, und sich dann an den kleineren Höcker des Humerus befestigt. Die fibröse Kapsel befestigt sich oben an den knorpligen Umfang und die Beinhaut des Gelenkfortsatzes des Schulterblatts, unten hängt sie mit der Beinhaut des rauhen Halses des Humerus continuirlich zusammen; sie ist eine Fortsetzung der Beinhaut der angegebenen Knochen. Sie wird durch ein Hülfsband, und nach oben und aussen durch sehnige Ausbreitung von Theilen der Sehnen mehrerer Muskeln, die vom

Schulterblatte entspringen, und sich an den grossen und kleinen Höcker des Humerus setzen, verstärket.

Das Hülfsband oder Nebenband, oder Rabenschnabel-Oberarmband (Ligament. accessorium, s. coracobrachiale) (Fig. XIV. 17) entspringt vom Hakenfortsatze, und breitet sich über den oberen und äussern Theil des Kapselbandes aus, wodurch das Kapselband in dieser Gegend verstärkt wird.

Ueber den oberen Theil der hinteren und äussern Seite des Kapselbandes breiten sich die Sehnen des kleinen runden Muskels, des obern und untern Gräthenmuskels vor ihrer Insertion an das Tuberculum majus aus, über den inneren, oberen und vorderen Theil des Kapselbandes geht die Sehne des Unterschulterblattsmuskels und verstärkt in dieser Gegend das Kapselband, mit dem sie zusammenhängt.

Bei der freien Beweglichkeit des Humerus im Schultergelenke, bei der schlaffen Beschaffenheit und dem grossen, nach allen Seiten leicht nachgiebigen Umfange des Kapselbandes, gehört Zerreissung dieses Bandes und Luxation des Humerus zu den am leichtesten und häufigsten vorkommenden. Die gewöhnlichste Gegend des Austritts des Kopfes ist an der unteren inneren Seite des Kapselbandes; da dieses hier am dünnsten ist, und keine verstärkende und schützende Umgebungen hat. Der in dieser Gegend austretende Kopf kömmt primär in die Achselhöhle zu stehen; von da aus aber kann er secundär bei grösserer Gewalt, und nach Verschiedenheit, oder Aenderung der einwirkenden gewaltsamen Richtung, entweder vorwärts und aufwärts unter den grossen Brustmuskel, gegen die untere Seite des Schlüsselbeins hin, oder rückwärts und abwärts gegen den vorderen oder absteigenden Rand des Schulterblatts, oder in die Unterschulterblattsgrube getrieben werden. Die Entweichung des Kopfes an die hintere Seite, in die Untergräthengrube des Schulterblatts ist durch den langen Kopf des dreiköpfigen Armmuskels, und den grösseren rundlichen Muskel verhindert. Die

Luxation gerade nach oben ist durch den Hakenfortsatz, durch das Hakenschulterhöhen-Band, durch die Sehne des langen Kopfes des Biceps, die Luxation nach aussen und oben, so wie auch nach hinten, durch die oben angegebenen Sehnen des kleinen rundlichen, des Ober- und Untergräthenmuskels und durch den Deltamuskel, die Luxation nach innen und oben durch den Hakenfortsatz und die Sehne des Unterschulterblattsmuskels verhindert. Luxation nach den zuletzt angegegebenen Gegenden hin können nur in ungewöhnlichen Fällen bei Zerstörung oder Zerreissung der angegebenen schützenden Theile Statt finden. In den meisten Fällen hat man die primäre Art, das Austreten des Kopfes an der angegebenen Stelle des Kapselbandes in die Achselhöhle, und seine von da aus erst consecutive Stellung nach vorne und oben, oder nach hinten und unten zu berücksichtigen, und sein Verfahren zur Reposition des Kopfes darnach einzurichten.

5) Bänder des Ellenbogengelenkes.

Die Rolle am unteren Gelenkende des Oberarmknochens, und das obere Gelenkende der Ulna bilden ein Charnier- oder Rollengelenk: der Vorderarm kann am unteren Gelenkende des Oberarms als an seinem Hypomochlion bogenförmig nur nach zwei Richtungen bewegt, gestreckt oder gebeugt werden. Im höchsten Grade der Austreckung bildet der Vorderarm mit dem Oberarm eine gerade Linie; eine über die gerade Streckung weiter rückwärts ausgedehnte Bewegung wird durch die seitlichen Bänder und die vordere Wand des Kapselbands und durch den Ellenbogenfortsatz der Ulna verhindert. Die Beugung ist bis auf den spitzigsten Winkel der inneren Seite des Oberarms und Vorderarms möglich, so dass die vordere oder innere Seite des Vorderarms mit der vorderen oder inneren Seite des Oberarms, und die Hand mit der Schultergegend in Berührung kommen kann. Der Beugung und Streckung der Ulna folgt auch der Radius. An der oberen und

seitlichen Gelenkfläche am Köpfchen des Radius findet aber noch eine eigne Drehbewegung (rotatio) Statt, wobei der Radius so bewegt wird, dass er sich um seine Achse, und zugleich um die Achse der Ulna dreht. Diese Drehung ist doppelt, entweder Vorwärtsdrehung (pronatio), wobei der Radius einwärts gewendet wird, und die äussere Seite des Vorderarms und der Rücken der Hand obere Seite werden, oder Rückwärtswendung (supinatio), wobei der Radius nach aussen oder rückwärts gewendet wird, und die innere Seite des Vorderarms und die Hohlhand obere Seite werden.

Das Kapselband des Ellenbogengelenks (ligamentum capsulare cubiti) besteht, wie alle Kapselbänder, aus der innern Synovialhaut, die innerlich einige Synovialdrüsen ähnliche Fortsätze bildet, und äusserlich aus einer dichten Schichte von Sehnenfasern. Diess Band schliesst die Gelenkenden des Oberarms der Ulna und des Radius ein, und umfasset auch noch die hintere grosse Grube und die vorderen Gruben des unteren Gelenkendes des Humerus. Am dünnsten und schlaffesten ist diess Kapselband da, wo es vom äusseren Umfange des Ellenbogenfortsatzes der Ulna an den äussern Umfang der hinteren grossen Grube geht; daher der abgebrochene Ellenbogenfortsatz auch leicht entweicht, und durch die sich an ihn befestigende Ausstrecksehne an der hinteren Seite des Oberarms in die Höhe gezogen wird. (O. Tab. II. Fig. XVII. 6 vorderer Theil des Kapselbandes des Ellenbogengelenks, — Fig. XX. 5—8. — Fig. XIX. 6. 9. 10. — Tab. III. Fig. II. 2. 3. Fig. I. 7). Stärkere Sehnenfasern, die über die vordere Wand der Kapsel verlaufen, und die weitere Rückwärtsbeugung des Vorderarms im Ellenbogengelenke verhindern, werden vorderes Ellenbogenband genannt.

Seitliche Bänder des Ellenbogengelenks, das äussere (lig. cubiti laterale externum, s. brachioradiale) (Tab. II. Fig. XIX. 7. — Fig. XX. 2. 3. 4) ein dreieckiger dicker Bündel von Sehnenfasern, der

mit einer stumpfen Spitze vom äussern Knorren des Humerus entspringt, breiter werdend über die äussere Seite der Kapsel geht, und sich mit breiter Basis in der Gegend des Ringbandes des Radius an diesen und an die Ulna befestiget. Das innere seitliche Band (lig. cubiti laterale internum s. brachio-cubitale) verhält sich in seiner Form, wie das vorherige, entspringt vom inneren Gelenkknorren des Oberarmbeins, und setzt sich an den Kron- und Ellenbogenfortsatz der Ulna (Fig. XVII. 2. 3. 4). Diese beiden Bänder verhindern die seitliche Beugung und Entweichung der Knochen im Ellenbogengelenke, und beschränken die Bewegung nur auf die Beugung und Streckung des Vorderarms.

Das Ringband des Radius (ligam. annulare, s. orbiculare radii) ist ein etwas mehr als halbringförmiger dicker, härterer Ring von Sehnenfasern, der am vorderen Rande des kleinen halbmondförmigen Ausschnitts der Ulna entspringt, gleich unter dem Köpfchen den Hals des Radius ringförmig frei umfasst, und sich an das hintere Ende des kleineren halbmondförmigen Ausschnitts befestiget. Die äussere Seite dieses Bandes hängt fest mit der Kapselhaut zusammen (Fig. XVIII. 4. 5. 6). Diess Band erhält den Kopf des Radius bei der Pronation und Supination in seiner Lage im kleineren halbmondförmigen Ausschnitte der Ulna.

Das runde oder schiefe Band (ligam. teres, s. obliquum), ein dünner länglicher Faserbündel, der von einem Höcker unter dem Kronfortsatze des Ellenbogenbeins entspringt, sich an den untersten Theil des Speichenhöckers befestiget, und die zu weite Drehung des Radius nach auswärts hindert (Fig. XVII. 9).

Das Zwischenknochenband (membrana, s. ligamentum interosseum), eine fibröse Haut, deren Sehnenfasern theils schief abwärts, theils gerade von der scharfen Leiste der Ulna an die des Radius gehen. Diese Membran hat mehrere Löcher zum Durchgange für Blutgefässe und Nerven. Sie dient zum Ursprunge und zur Befestigung von Muskeln, und verhindert das

Entweichen des Radius und der Ulna von einander (Tab. III. Fig. I. 10. — Fig. II. 13—16).

Bei der beschränkten Bewegung des Ellenbogengelenkes ist auch die Zahl der Bänder grösser; nebst den angegebenen Bändern wird das Kapselband noch verstärkt an der vorderen Seite durch die Sehnen des Biceps und des innern Armmuskels, an der hinteren durch die Ausstrecksehne des Triceps und die des kleinen Knorrenmuskels.

Verrenkungen des Ellenbogengelenkes gehören zu den seltneren. Die nach Beobachtungen vorgekommenen Arten sind die Verrenkung nach hinten, wobei der Kronfortsatz der Ulna in die hintere Vertiefung über der Rolle des Oberarmknochens zu stehen kömmt; indem der Ellenbogenfortsatz bei der Schlaffheit des ihn umgebenden Theiles des Kapselbandes leicht rückwärts und aufwärts entweichen kann. Die seitliche Verrenkung nach aussen, oder nach innen, als zweite Art ist wegen des tiefen Ineinandergreifens der Gelenkenden, der ganz ungewöhnlichen und durch Bänder so sehr beschränkten Seitenbewegung noch seltner, und war in den beobachteten Fällen meistens eine unvollkommne: nur durch grösste Gewalt und Zerreissung der Seitenbänder kann eine solche vollkommen werden. Eine Verrenkung nach vorwärts ist bei dazu geeigneter Gewalt, ohne gleichzeitigen Bruch des Ellenbogenfortsatzes der Ulna unmöglich, da nur in diesem Falle die Ulna vorwärts und die Rolle des Humerus rückwärts treten kann.

Die Verrenkung des oberen Gelenkendes des Radius für sich ist als unvollkommne und als vollkommne möglich, und beobachtet worden. Der Radius hat eine mannigfaltigere Bewegung, als die Ulna, ihm ist nebst der mit der Ulna gemeinschaftlichen Beugung und Streckung auch die Pronation und Supination eigen. Bei noch grösserer Nachgiebigkeit des ringförmigen und des runden Bandes im jugendlichen Alter, oder Erschlaffung dieser Bänder aus anderen Ursachen kann

der Radius bei gewaltsamer Pronation oder Supination unvollkommen luxirt werden. Bei Zerreissung des ringförmigen und runden Bandes, bei sehr gewaltsamer Pronation kann das Köpfchen des Radius auswärts und aufwärts, oder bei gewaltsamer Supination einwärts über die Ulna und aufwärts entweichen.

Hinlängliche Beobachtungen zur Annahme von Verrenkung des oberen Gelenkendes der Ulna für sich, ohne gleichzeitige Verrenkung des Radius fehlen. Nur nach Zerreissung oder Zerstörung des ringförmigen und runden Bandes und der Membrana interossea wäre Verrenkung der Ulna für sich nach den Richtungen möglich, wie sie weiter oben bei Verrenkung des Ellenbogengelenkes angegeben sind.

6) Bänder zwischen den unteren Gelenkenden des Vorderarms und der Handwurzel.

Das sackförmige Kapselband. Wie sich oben die seitliche Gelenkfläche des Köpfchens des Radius in dem kleinen halbmondförmigen Ausschnitte an der Ulna bewegt, so bewegt sich unten bei Pronation und Supination des Vorderarms und der Hand die seitliche Gelenkfläche des unteren Köpfchens der Ulna in dem seitlichen halbmondförmigen Gelenkausschnitte am unteren Gelenkende des Radius. Die an einander sich bewegenden Gelenkflächen beider Knochen werden von einer dünnen schlaffen Kapselhaut eingeschlossen, welche die Beweglichkeit derselben nicht verhindert, und sackförmige Kapselhaut (membrana sacciformis capsularis) heisst. Sie wird von der Kapselhaut des Handwurzelgelenkes bedeckt.

Das Köpfchen der Ulna ist in dem halbmondförmigen Ausschnitte des Radius sehr beweglich; die dasselbe einschliessende sackförmige Kapselhaut ist sehr nachgiebig, ebenso das ligam. subcruentum, wodurch der Griffelfortsatz der Ulna mit dem dreieckigen Zwischenknorpel zusammen hängt. Wird auch gleichwohl

das sackförmige Kapselband durch das darüber hinweggehende Kapselband des Handwurzelgelenkes verstärkt; so ist doch zu wundern, dass die von Desault zuerst bestätigte Verrenkung des unteren Gelenkendes der Ulna bei gewaltsamer Pronation und Supination zu den seltneren gehört. Oefters wurde jedoch die Verrenkung des Köpfchens der Ulna nach hinten, und seltner nach vorne beobachtet.

Dreieckiger Zwischenknorpel des Handgelenks (cartilago intermedia triangularis). (O. Tab. III. Fig. III. 8. 9). Er hängt mit dem knorpligen Ueberzuge des unteren Gelenkendes des Radius zusammen, und eine Spitze desselben befestigt sich mittels eines Bändchens (ligamentum subcruentum) an die Seite des neben ihm liegenden Griffelfortsatzes der Ulna (Fig. III. bei 7). Die obere Fläche dieses Knorpels ist von der sackförmigen Kapselhaut, die untere Fläche desselben von der Kapselhaut des Handwurzelgelenkes eingeschlossen; er kömmt daher erst nach Hinwegnahme dieser Kapselhäute zum Vorscheine. Der grösste Theil desselben füllt den Zwischenraum zwischen der Ulna und dem dreieckigen Beine aus. Er erleichtert die Beweglichkeit der Handwurzel.

Die Kapsel des Handgelenks (membrana capsularis carpi, s. articuli cubiti et carpi capsularis). Die hinteren Gelenkflächen des Kahn-, Mond- und dreieckigen Beines sind so vereinigt, dass sie gemeinschaftlich nur einen etwas in die Breite gezogenen convexen Gelenkknopf bilden, der in der Aushöhlung am unteren Gelenkende des Radius, als seiner Gelenkgrube articulirt. Die angegebenen Gelenkflächen, nebst der des dreieckigen Beins sind daher von einer gemeinschaftlichen Kapselhaut, der Kapsel des Handgelenks eingeschlossen. Die im Innern dieser Kapselhaut gleich Synovialdrüsen etwas vorspringenden Duplicaturen, werden Schleimbänder (ligamenta mucosa) genannt. Der obere Theil dieser Kapselhaut befestigt sich am Umfange des unteren Gelenkendes des Radius, und an

dem dreieckigen Zwischenknorpel, der untere Theil an dem Umfang des Kahn-, Mond- und dreieckigen Beines in einiger Entfernung von ihren angegebenen convexen Gelenkflächen, durch welche sie in der concaven Gelenkaushöhlung des Radius articuliren (Tab. III. Fig. I. 11. — Fig. II. 17. 18. 19. 20). Das für sich schwächere Kapselband wird durch mehrere Bänder, oder Sehnenstreifen, die vom Umfange der unteren Gelenkenden des Radius und der Ulna entspringen, nach verschiedenen Richtungen über die Rücken- und Volarseite des Kapselbandes, mit dem sie zusammenhängen, verlaufen, und an die Rücken- und Volarseite von Handwurzelknochen sich befestigen, verstärkt. Diese die Kapsel an allen Seiten verstärkenden Bänder kann man im Allgemeinen Hülfsbänder (ligamenta accessoria, s. auxiliaria) nennen. Solche Bänder sind

Ein Seitenband des Handwurzelgelenkes an der Speichenseite (ligamentum laterale radiale articuli cubiti et carpi) entspringt vom Griffelfortsatze der Speiche, geht an das Kahn- und grosse vieleckige Bein (Fig. IV. 6). Diess Band beschränkt die zu starke Beugung der Hand gegen die Ulnarseite hin.

Ein Seitenband des Handwurzelgelenkes an der Ulnarseite (ligamentum laterale ulnare) entspringt vom Griffelfortsatze der Ulna, setzt sich an das dreieckige Bein, und verhindert die zu starke Beugung der Hand gegen die Radialseite hin (Fig. IV. 8.

Ein Speichen-Handwurzelband (ligament. radiale carpi), von Anderen auch schiefes oder rautenförmiges Band genannt, entspringt vom hinteren Theile der Rückenseite der Speiche geht auf die Rückenseite der Handwurzel.

Ein schiefes Hohlhandband (ligament. accessorium obliquum volare) geht in der Hohlhand vom Griffelfortsatze der Speiche an das Kahn- und Mondbein.

Ein gerades Hohlhandband (lig. accessorium rectum) geht von der Ulna und dem dreieckigen Zwi-

schenknorpel an die sehnige Verbindung zwischen dem Mond- und dreieckigen Beine.

Bei allen diesen Bändern, die bei der Schlaffheit der Kapselhaut ebenfalls sehr nachgiebig sind, und bei der kopfförmigen Gelenkbeschaffenheit gehört das Handgelenk zu den frei beweglichen. Die Hand kann, wie der Arm im Schultergelenke, nach allen Richtungen frei bewegt werden, nur die beiden seitlichen Bewegungen sind durch die angegebenen Seitenbänder etwas beschränkter, und die bogenförmigen Bewegungen sind schon bei der Kürze der Hand ebenfalls kürzer. Die Verrenkungen der Hand sind jedoch seltner, als die im Oberarmgelenke. Die Verrenkung kann nach vier Seiten Statt finden 1) nach vorn, oder unten, oder nach der Volarseite; 2) nach hinten, oder oben, oder nach der Dorsalseite; 3) gegen die Ulnar- und 4) gegen die Radialseite hin. Diese Verrenkungen sind entweder vollkommen, bei Zerreissung von Bändern, oder unvollkommen bei nur gewaltsamer Ausdehnung von solchen. Am seltensten sind die seitlichen Verrenkungen nach der Radial- oder Ulnarseite hin; da diesen die zu beiden Seiten hervorragenden Griffelfortsätze und die Seitenbänder mehr entgegen stehen.

7) Bänder zwischen den Knochen der Handwurzel, zwischen ihnen und den hinteren Gelenkenden der Mittelhandknochen, und zwischen letzteren selbst.

Gemeinschaftliche Kapselhaut der beiden Reihen der Handwurzelknochen. Wo immer zwei Gelenkflächen von Handwurzelknochen an einander mehr oder weniger beweglich articuliren, werden diese Gelenkflächen, wie an allen anderen grösseren Gelenken von einer in sich geschlossenen Synovialkapsel eingeschlossen: so die an einander liegenden Gelenkflächen der Handwurzelknochen der ersten, hinteren oder oberen Reihe, eben so die an einander gränzenden vorderen

Gelenkflächen der ersten und die hinteren der zweiten oder vorderen, oder unteren Reihe, ferner die an einander gränzenden seitlichen Gelenkflächen der zweiten Reihe, und endlich die vorderen Gelenkflächen der zweiten Reihe und die hinteren Gelenkflächen der Mittelhandknochen. So gäbe es denn an den Handwurzelknochen 14 bis 15 in sich geschlossene Synovialkapseln. Allein so isolirt sind diese einzelnen Kapselbänder nicht; wo die angränzenden Gelenkflächen mehrerer Handwurzelknochen eine Continuität bilden, fehlen die Scheidewände zwischen den angegebenen Kapseln, und die inneren Höhlen derselben bilden nur eine gemeinschaftliche continuirliche innere Höhle. So stehen mehrere Kapselhöhlen zwischen einzelnen Knochen der hinteren Reihe mit denen zwischen der ersten und zweiten Reihe der Handwurzelknochen, und mehrere Kapselhöhlen zwischen dieser ersten und zweiten Reihe mit denen zwischen Knochen der zweiten, vorderen oder unteren Reihe, und Höhlen zwischen diesen mit denen zwischen den vorderen Gelenkflächen dieser Reihe und den Gelenkflächen der hinteren Gelenkenden der Mittelhandknochen in continuirlichem Zusammenhange; daher bezeichnet man die Gesammtheit der Kapselbänder zwischen den angegebenen Knochen der Handwurzel mit dem allgemeinen Namen gemeinschaftliches Kapselband der beiden Reihen der Handwurzelknochen (membrana capsularis communis binorum ordinum ossium carpi). Einige Handwurzelknochen haben jedoch wirklich eigene, besondere, in sich geschlossene Kapselbänder: so sind die kleine Gelenkfläche des kleinen Erbsenbeins und die entsprechende am dreieckigen Beine, womit sie articulirt, durch ein eignes Kapselband eingeschlossen: so sind der Kopf des Kopfbeines und die Gelenkflächen am Kahn- und Mondbeine von einem mehr in sich geschlossenen Kapselbande umgeben, eben so die mit einander articulirenden Gelenkflächen des Kahn- und grösseren vielwinkligen Beins.

Die einzelnen und unter sich mehr oder weniger

zusammenhängenden Kapselbänder sind bei weiten nicht hinreichend, die Handwurzelknochen in ihrer Lage zu erhalten. Daher zwischen denselben an ihrer Rücken- und Volarseite sich eine grosse Zahl von Hülfsbänder befindet, wodurch die einzelnen Handwurzelknochen fester mit einander verbunden, und in ihrer Lage erhalten werden. Man kann hier so viele Bänder, als Knochen, die wechselseitig zusammen hängen, angeben, und selbst für einen Knochen sind sowohl an seiner Volar- als an seiner Dorsalseite öfters mehrere solche Hülfsbänder vorhanden. Man kann diese Bänder kurz und im Allgemeinen, als besonderen Bänderapparat auf dem Rücken, und an der Hohlhandseite der Handwurzelknochen (apparatus ligamentosus dorsi et volae manus) bezeichnen. Es werden jedoch 18 bis 20 solche Hülfsbänder beschrieben, und meistens nach den Knochen benannt, von welchen sie entspringen, und an welche sie gehen z. B. ligam. volare ossis navicularis et capitati, lig. vol. ossis multanguli majoris et capitati, lig. dorsale ossis multanguli majoris et minoris, lig. dorsale ossis capitati et hamati etc. (Tab. II. Fig. IV. 12. 12 Hülfsbänder auf dem Rücken der Hand). Durch diese vielen und meistens verhältnissmässig starken Bänder ist die Bewegung der Handwurzelknochen unter einander sehr beschränkt; ihre Gelenke gehören zu den straffen, sind amphiarthrotisch verbunden. Nur das Erbsenbein, der Kopf des kopfförmigen Beins, und das grössere vielwinklige Bein sind etwas freier beweglich.

Die Kapselbänder zwischen den Gelenkflächen der vorderen Handwurzelknochen und den hinteren Gelenkflächen der vier letzten Mittelhandknochen sind Fortsetzungen der gemeinschaftlichen Kapselhaut der Handwurzelknochen. Diese Kapselhaut umfasset auch noch die mit einander articulirenden Gelenkflächen an den innern und äussern Seiten der hinteren Gelenkenden der Mittelhandknochen. Nur zwischen dem hinteren Gelenkende des Mittelhandknochens des Daumens und dem

grösseren vielwinkligen Beine befindet sich ein eignes Kapselband.

Handwurzel-Mittelhandknochen-Bänder auf der Rückenseite. Eine Reihe von Bändern, die vom Rücken der vorderen Reihe der Handwurzelknochen auf den Rücken der hinteren Gelenkenden der vier letzten Mittelhandknochen gehen (Fig. IV. 13. 13. 13. 13).

Zwischenbänder der hinteren oder oberen Gelenkenden der vier letzten unbeweglichen Mittelhandknochen. Diese Bänder gehen von der Rückenseite des einen an die des nächsten Mittelhandknochens, und werden Rückenbänder (ligam. dorsalia) genannt. Bänder zwischen den Seitentheilen, werden Seitenbänder (ligamenta lateralia), und Bänder, die von der Volarseite des einen an die des nächsten gehen, werden Hohlhandbänder (ligament. volaria) genannt (Fig. IV. 14. 14. 14). Zwischen der Ulnarseite des hinteren Gelenkendes des Daumens und der Radialseite des Zeigefingers ist nur ein seitliches Band vorhanden (Fig. IV. 14).

Bänder der Köpfchen der Mittelhandknochen (ligamenta capitulorum metacarpi). Die vorderen oder unteren Enden der 4 letzten Mittelhandknochen werden durch drei Bänder verbunden, wovon jedes vom Zeigefinger an, an der Volarseite der Köpfchen, von der Radialseite an die Ulnarseite des nächsten geht, und wodurch die Entfernung dieser vier Mittelhandknochen von einander beschränkt wird (Fig. IV. 15, 15. 15).

Bei den vielen und starken Hülfsbändern zwischen der ersten und zweiten Reihe von Handwurzelknochen findet zwischen denselben der geringste Grad von Bewegung Statt; daher auch Verrenkungen derselben zu den seltensten gehören. Nur die Luxation des Kopfbeins ist möglich, und auch öfters beobachtet worden. Bei grösserer Beweglichkeit des Kopfes dieses Knochens, bei seinem dünnen Kapselbande, und dem leichter zu überwindenden Widerstande der Hülfsbänder auf dem Rücken der Hand, in der Gegend dieses Ko-

pfes, kann derselbe, wenn sich die einwirkende Gewalt auf ihn, als den mittleren höchsten Punkt des convexen Rückens der Handwurzel concentrirt, leicht aus seiner flach-concaven Gelenkhöhle des Kahn- und Mondbeins austreten, über den oberen Rand der angegebenen Gelenkhöhle hervorragen, und sich auf den Rücken der Handwurzel erheben. Diese Luxation ist von Bojer und Anderen öfters beobachtet worden. Unmöglicher ist die Verrenkung dieses Kopfes gegen die Hohlhand hin; da hier die Handwurzelknochen mehr convergiren, ein concaves Gewölbe bilden, und auch der untere Rand des Kahn- und Mondbeins, da wo sie die untere Gränze der concaven Gelenkhöhle für den Kopf bilden, dicker ist, und über den Kopf weiter in die Hohlhand hervorraget. Selbst die Luxation des Kopfes nach oben kann keine vollkommene werden, da der übrige Theil des Kopfbeins zu fest durch viele Hülfsbänder mit drei anderen Knochen zusammenhängt; daher er bei seiner Verrenkung nur zum Theile über den oberen Rand seiner Gelenkgrube hervortritt.

Noch zu wenig sind die Verrenkungen des Erbsenbeines und des grösseren vielwinkligen Beins beachtet, die nach den angegebenen schwächeren Gelenkverbindungen wohl möglich sind. Das grössere vielwinklige Bein sammt dem Daumen beobachtete ich einmal an einer weiblichen Leiche gegen die Hohlhand hin verrenket, wobei dieser Knochen unter das Kahnbein und kleinere vielwinklige Bein zu stehen kam.

Bei den sehr straffen Gelenkverbindungen der vord... Gelenkflächen der zweiten Reihe der Handwurzel- und der hinteren Gelenkenden der vier letzten Mittelhandknochen, bei den vielen und starken Hülfsbändern, dieser Knochen, ist eine Verrenkung derselben unmöglich, und auch nicht beobachtet worden. Nur der Mittelhandknochen des Daumens, der an dem grösseren vielwinkligen Beine articulirt, kann verrenket werden. Da die Gelenkfläche des vielwinkligen Beines, welche die hintere Gelenkfläche des Mittelhandknochens

des Daumens aufnimmt, wie eine Rolle in der Mitte etwas vertieft, und an der Radial- und Ulnarseite hervorragend, die hintere Gelenkfläche des Mittelhandknochens in der Mitte erhaben ist, so findet keine Luxation nach der Radial- und Ulnarseite Statt; daher bei Verrenkung das hintere Gelenkende des Mittelhandknochens des Daumens nur auf die Rücken- oder Volarseite des grösseren vielwinkligen Beines zu stehen kömmt.

8) Bänder zwischen den Fingergelenken.

Das hintere oder obere Gelenkende des ersten Glieds jedes Fingers und das vordere kopfförmige Gelenkende seines Mittelhandknochens sind von einem Kapselbande eingeschlossen, welches schlaffer ist, und eine freiere Bewegung des hintersten Glieds der Finger begünstiget. Die Finger können an diesen ihren hinteren Gelenken, an den Köpfchen der Mittelhandknochen nach allen Seiten bewegt werden; am stärksten können sie gegen die Hohlhand herab gebeugt werden. Geringer ist der Grad ihrer seitlichen Bewegung, und am geringsten ist der ihrer Streckung nach aufwärts gegen den Rücken der Hand, so dass diese Bewegung fast nur auf die gerade Ausstreckung der Finger beschränkt ist. Mit der Gelenkkapsel des Daumens hängen die Sesambeinchen zusammen, ihre der Gelenkhöhle zugekehrte überknorpelte Fläche ist von der inneren Synovialhaut überkleidet.

Auch alle übrigen Gelenke der Finger, die durchaus nur Rollengelenke sind, in welchen die Fingerglieder nur gebogen oder ausgestreckt werden können, sind von Kapselbändern umgeben, die wie schon an den hinteren Gelenkenden des ersten Glieds an ihrer oberen Seite schlaffer sind, und nur bei Beugung mehr nachgeben können.

Nebst den Kapselbändern befinden sich an allen Fingergelenken 2 seitliche Bänder (ligamenta lateralia), so dass jeder Finger drei Paare solcher Bänder, der

Daumen aber nur zwei Paare hat. An jedem Gelenke ist ein solches Band an der Radial-, eines an der Ulnarseite. Jedes entspringt an einem seitlichen Höcker des nächst hinteren und setzt sich an einen seitlichen Höcker des nächst vorderen Gelenkendes. Sie verhalten sich wie die seitlichen Bänder am Ellenbogengelenke. Am obersten oder hintersten Gelenke sind sie schwächer und beschränken die seitliche Bewegung des hintersten Gliedes weniger: an allen übrigen Gelenken der Finger, die Charniergelenke sind, sind sie verhältnissmässig stärker, und beschränken die Bewegung der Fingerglieder nur auf Beugung und Streckung (Fig. IV. 16 bis 21 Abbildung der bisher beschriebenen Bänder).

Verrenkungen der Fingerglieder kommen häufiger zwischen den hinteren Gliedern und Köpfchen der Mittelhandknochen vor; wobei die Köpfchen der Mittelhandknochen gewöhnlich nach unten, und über denselben die hinteren Gelenkenden der ersten Glieder zu stehen kommen. Selten ist die Verrenkung an den übrigen Charniergelenken der Fingerglieder, die nicht leicht ohne Zerreissung der Seitenbänder erfolgen kann, und leicht zu erkennen ist.

Knochen der unteren Gliedmassen oder Bauchglieder.

Zu den Seite 377 angegebenen Knochen der unteren Gliedmassen sind noch die beiden Kniescheiben zu zählen, wodurch die angegebene Zahl um zwei vermehrt wird, was zu der angegebenen Zahl aller Knochen des Skelets nachträglich zu bemerken ist. Wie der Oberarm, besteht der Oberschenkel (femur) nur aus einem Knochen, dem Oberschenkelknochen, wie der Vorderarm besteht der Unterschenkel (crus) aus zwei Knochen, dem Schien- und Wadenbeine. Dem Ellenbogenfortsatze am Ellenbogengelenke könnte man am Kniegelenke die Kniescheibe analog betrachten. Der Fuss (pes) hat einen Knochen weniger als die

Hand, und die Knochen der Fusswurzel sind von denen der Handwurzel sehr verschieden.

Oberschenkelknochen (femur, os femoris)
(M. Tab. I. und Tab. II a bis k. — Tab. III. g bis p).

Er ist der grösste stärkste Knochen des ganzen Skelets. Das obere Gelenkende, der Kopf und Hals bilden mit dem Körper einen stumpfen Winkel von 130 bis 135 Graden, der am weiblichen Knochen weniger stumpf, als am männlichen ist. Der überknorpelte Kopf 1) hat eine ziemlich kugelförmige Gestalt, und geht allmählich in den Hals über (O. Tab. III. Fig. VII. 10); sein grösster Theil ist in die Gelenkhöhle des Pfannengelenks des Hüftbeins aufgenommen. Etwas unter der Mitte befindet sich an der höchsten Wölbung des Kopfes eine Grube, in welcher die Ueberknorpelung sich allmählich verliert, und das runde Band sich befestiget (Fig. VII bei 11). Der Hals (collum) 2), wozu der Theil gehört, der vom Kopfe an, unter dem angegebenen Winkel an den Körper übergeht, ist dünner als dieser, rundlich, rauh, und hat viele Ernährungslöcher. In chirurgischer Bedeutung wird die Ausdehnung des Halses etwas weiter an den Körper hin angenommen, und Brüche, die am Ende des Halses, in den Anfangstheil des Körpers fallen, werden noch als Brüche des Schenkelbeinhalses betrachtet. Am Ende des Halses steigt vom äusseren Theile des Körpers ein starker Fortsatz aufwärts, 3) der grosse Rollhügel, (trochanter major) genannt (Fig. VII. 18); zwischen der inneren Seite desselben und der oberen des Halses befindet sich eine Grube, 3) die Rollhügelgrube (fossa trochanterica) (Fig. VII bei 8 über 9), in welcher sich Muskeln festsetzen, die den Schenkel im Hüftgelenke nach auswärts rollen. An der äusseren rauhen Seite des grossen Rollhügels befestigt sich der viereckige Schenkelmuskel und ein Theil des kleinen Gesässmuskels. Viel tiefer, als der

grosse Rollhügel, an der inneren etwas hinteren Seite des Anfangstheils des Körpers und des Endes des Halses raget ein zweiter kleinerer Fortsatz, 4) der kleine Rollhügel (trochanter minor) hervor (Fig. VII. 19), woran sich die Sehnen des inneren Darmbein-, des grossen und kleinen Lendenmuskels befestigen. An der vorderen Seite des Anfangstheils des Körpers erstreckt sich quer vom grossen gegen den kleinen Rollhügel herab ein rauher etwas erhabener Knochenstreif, 5) vordere Zwischenrollhügellinie (linea intertrochanterica anterior) genannt, eine solche Erhabenheit befindet sich auch an der hinteren Seite, 6) hintere Zwischenrollhügellinie.

Der Körper 7) oder das Mittelstück ist rundlich, etwas gebogen, so dass die Wölbung seines Bogens vorwärts, seine Aushöhlung rückwärts gerichtet ist. Längs der hinteren Seite desselben läuft schief 8) eine rauhe Linie herab (linea aspera ossis femoris), sie entspringt mit zwei Schenkeln, mit einem vom grossen, mit einem vom kleinen Rollhügel, und divergirt nach unten wieder mit zwei Schenkeln, mit einem gegen den äussern, mit dem andern gegen den innern Gelenkknopf des Knochens hin. Diese rauhe Linie dient zur Insertion von Muskeln. In der mittleren Gegend dieser rauhen Linie befinden sich ein oder einige grössere Ernährungslöcher, durch welche sich leicht bis in die innere sehr grosse, lange Markhöhle dieses Knochens eine feine Sonde einführen lässt. An seinem oberen und unteren Ende ist der Körper dicker, in seiner Mitte dünner.

Das untere Gelenkende besteht aus zwei länglichovalen, nach hinten breiteren und hervorragenden, convexen, überknorpelten Gelenkknöpfen 9. 10). Zwischen den Oberflächen derselben befindet sich eine stärkere mittlere Vertiefung 11), die vorne seichter 12) und hinten tiefer ist 13); die hintere Vertiefung heisst Kniekehle (poples, s. fovea poplitea). Nach seiner ganzen Form ist diess Gelenkende eine Rolle (Fig.

XII. 1. 2. 3). Der äussere Gelenkknopf hat an seiner äusseren, der innere an seiner innern Seite einen rauhen Höcker (tuberositas condyli externi et interni), (Fig. IX. 4. 5) die zur Insertion von Muskeln und Bändern dienen.

Knochen der Unterschenkels.

Zu den Knochen des Unterschenkels gehören das Schienbein, welches nach innen und vorne, und das Wadenbein, welches nach aussen und etwas nach hinten liegt. Wie man an der oberen Extremität eine Radial- und Ulnarseite an allen Theilen des Vorderarms und der Hand unterscheidet, so an der unteren Extremität an allen Theilen eine innere, Schien- oder Tibial- und eine äussere, Wadenbein- oder Peronealseite. In dem vorderen Ausschnitte zwischen den beiden Condylen des Oberschenkelknochens und über der vorderen Seite des oberen Gelenkendes des Schienbeins liegt die Kniescheibe.

Das Schienbein (tibia).

(M. Tab. I. q—w. — Tab. II. q—t. Tab. III. u—z.)

Hat eine dreiseitige prismatische Form. Das obere stärkere Gelenkende besteht aus zwei neben einander befindlichen, gleichsam verschmolzenen Gelenkknöpfen, Schienbeinknorren (condyli tibiae) genannt. Sowohl der äussere 1), als der innere 2) hat an seiner Oberfläche eine concave überknorpelte Gelenkfläche, mit der des äussern, die etwas höher liegt, articulirt der äussere, mit der des inneren, die etwas tiefer liegt, articulirt der innere Gelenkknopf des Oberschenkelknochens. Zwischen beiden Gelenkflächen des Schienbeins raget zwischen die Gelenkknöpfe des Oberschenkelknochens 3) eine mittlere Erhabenheit (eminentia media) hervor (Fig. XII. 9. Oberfläche des äusseren, 14 Oberfläche des inneren Gelenkknopfes — O. Tab. IV. Fig. I. — 1 mittlere Erhabenheit). Die äussere Hervorragung

des äusseren Gelenkknorrens des Schienbeins wird 4) äusserer, die des inneren 5) innerer Höcker, oder Schienbeinrauhigkeit (tuberositas condyli externi et interni) genannt (Fig. I. 2 innerer, Fig. I. 3 äusserer Höcker). 6) Vorderer Höcker oder Gräthe des Schienbeins (tuberositas anterior, s. spina tibiae) heisst eine mehr stumpfe Hervorragung am vordersten obersten Theile des Schienbeins, unterhalb der Mitte der beiden Condylen, woran sich das Kniescheibenband befestiget (Tab. IV. Fig. I. 4. — Tab. III. Fig. X bei 5). 7) An der unteren Seite des äusseren Gelenkknopfes, etwas rückwärts befindet sich eine abwärts gerichtete Gelenkfläche, womit die Gelenkfläche an der oberen Seite des Köpfchens des Wadenbeins articulirt (Fig. IX bei 14).

Der Körper oder das Mittelstück hat eine dreiseitige prismatische Gestalt, drei Winkel und drei Seiten. 8) Der vordere Winkel, Schienbeinkamm (crista spinae), geht vom vorderen Schienbeinhöcker abwärts und verliert am unteren Drittheile seine scharfe Kante. 9) Der äussere etwas rückwärts gerichtete Winkel ist der schärfste; er ist dem innern Winkel des Wadenbeins zugekehrt, und an beide befestigt sich das Zwischenknochenband des Unterschenkels. Der äussere Winkel ist weniger scharf. Von seinen drei Flächen bildet eine die innere, eine die äussere und eine die hintere Seite des Knochens, 10) an letzterer befindet sich eine schief abwärts verlaufende rauhe Linie und ein grosses Ernährungsloch.

Das untere Gelenkende ist dicker, als der untere Theil des Körpers. An ihm befindet sich 11) der innere Knöchel (malleolus internus), ein an der inneren Seite des Sprungbeins abwärts und etwas einwärts gerichteter stumpfer Fortsatz (Tab. IV. Fig. I. 11. — Fig. III. 4. — Fig. IV. 4). Der äussere Umfang dieses Knöchels ist rauh, an seiner hinteren Seite ist eine Rinne, in welcher die Sehne des hinteren Schienbeinmuskels herabläuft; seine der inneren Seite des Sprung-

beins zugekehrte Fläche ist überknorpelt. 12) An der dem innern Knöchel gegenüber stehenden äusseren Seite des unteren Gelenkendes des Schienbeins befindet sich ein Ausschnitt, Wadenbeinausschnitt (incisura fibularis, s. peronaea), welcher das untere, den äussern Knöchel bildende Ende des Wadenbeins aufnimmt (Fig. IV. bei 11). Die untere Gelenkfläche des Schienbeins 13) ist überknorpelt, concav, und hat in ihrer Mitte eine von vorn nach hinten verlaufende schwache Erhabenheit, wodurch sie gleichsam in zwei seitliche Gelenkflächen abgetheilt wird, von denen die innere mit der innern überknorpelten Seite des innern Knöchels continuirlich, jedoch unter einem Winkel zusammenhängt. An der unteren Gelenkfläche des Schienbeins articulirt die obere Gelenkfläche des Sprungbeins.

Die Kniescheibe (patella)

Befindet sich an der vorderen Seite des Kniegelenks zwischen den beiden Condylen des Oberschenkelknochens, über dem oberen Gelenkende des Schienbeins. Sie gehört zu den kurzen dicken Knochen, und fängt erst gegen Ende des ersten Jahres nach der Geburt an, allmählich zu verknöchern. Sie ist dreiseitig; 1) ihr oberer Rand ist gewölbt; ihre beiden Seitenränder convergiren abwärts, und gehen am unteren Ende 2) in eine stumpfe Spitze (apex) über. 3) Die vordere Seite ist convex, in der Quere erhaben und rauh. Es befestiget sich an die vordere Seite, vorzüglich an die quere rauhe Erhabenheit die starke Sehne der Ausstreckmuskeln des Unterschenkels. Die hintere Seite besteht aus zwei in der Mitte nach der Länge unter einem hervorragenden Winkel vereinigten überknorpelten Gelenkflächen 4. 4). Die mittlere Erhabenheit passt in die vordere Vertiefung der beiden Condylen des Schenkelknochens, und die beiden seitlichen Gelenkflächen articuliren an diesen überknorpelten Condylen (Tab. III, Fig. VI. 3. — Fig. XI. 5. 18).

Das Wadenbein

(fibula, s. perone, s. focile eruris minus) (M. Tab. I. x. y. z. — Tab. II. u—x. — Tab. III. a. b. c).

Das Wadenbein ist verhältnissmässig seiner Länge fast der dünnste unter den langen Knochen. 1) Das obere rundliche Köpfchen (Tab. II. Fig. IX. 13. 14. — Fig. X. 8. — Tab. IV. Fig. I. 5) bildet eine stumpfe Hervorragung nach aussen, und eine nach oben. An seiner oberen Seite befindet sich 2) eine kleine, etwas schief abwärts und einwärts gerichtete Gelenkfläche, welche mit der Gelenkfläche an der unteren Seite des äusseren Gelenkknopfes des Schienbeins articulirt. Das Mittelstück ist ungleichseitig dreieckig, 3) sein schärfster Winkel, an welchen sich das Zwischenknochenband befestigt, ist dem gegenüber stehenden Winkel des Schienbeins zugekehrt (Tab. IV. Fig. I. 8). Der obere Theil des Mittelstücks ist dünner, und etwas flach gedrückt; der untere Theil ist dicker. 4) Das untere Gelenkende erstreckt sich an der äusseren Seite des Sprungbeins weiter an den Fuss herab, als das Schienbein und dessen innerer Knöchel, und bildet den äusseren Knöchel, der an seinem unteren Ende in eine stumpfe Spitze übergeht. An diesem äusseren Knöchel (malleolus externus) sind drei Seiten zu unterscheiden, eine äussere vordere, die abgerundet ist, eine äussere hintere, an welcher sich 5) die längliche Rinne desselben (fossa malleoli externi) befindet, in welcher die Sehnen des langen und kurzen Wadenbeinmuskels verlaufen. Der oberste Theil der inneren Seite des Knöchels ist in den Wadenbeinausschnitt des Schienbeins aufgenommen, 6) der untere dieser innern Seite ist überknorpelt, und articulirt an der äussern Seite des Sprungbeins (Fig. I. bei 13); das stumpfe Ende raget frei hervor.

Knochen des Fusses
(M. Tab. I. a—z. Tab. II. 1—3. a—z. Tab. III. d. —13).

Der Fuss (pes) wird eingtheilt in die Fusswurzel (tarsus), den Mittelfuss (metatarsus) und die Zehen (digiti). Man unterscheidet an allen Knochen, wie an allen anderen Theilen des Fusses, eine äussere, oder Kleinzehen-, oder Peronealseite, (latus externum, s. peroneale) und eine innere oder Grosszehen- oder Tibialseite (latus internum, s. tibiale); eine obere oder Rücken- oder Dorsal- und untere oder Fusssohlenseite (latus dorsale, plantare) in der Fusssohle (planta pedis). Die menschliche Fusssohle ist breiter und mehr zur Stütze des ganzen Körpers bei aufrechter Stellung desselben geeignet, als verhältnissmässig bei allen Säugthieren.

Fusswurzelknochen.

Die drei hinteren Knochen oder erste Reihe der sieben Fusswurzelknochen, das Fersenbein, Sprung- und Kahnbein liegen nicht in einer regelmässigen Reihe; das Fersenbein, welches den hintersten hervorragendsten Theil des Fusses, die Ferse (calx) bildet, liegt unter dem Sprungbeine, das Kahnbein liegt vor dem Sprungbeine. Vollkommen liegen die vier vorderen Fusswurzelknochen die drei Keilbeine und das Würfelbein in einer schief von innen nach aussen und rückwärts gerichteten Reihe. Die sieben Fusswurzelknochen und fünf Mittelfussknochen sind so gestellt, und verbunden, dass sie in der Fusssohle nach der ganzen Länge derselben eine mittlere Aushöhlung bilden.

Das Sprungbein oder Knöchelbein
(talus, s. astragalus).

Das Sprungbein liegt unter allen Fusswurzelknochen am höchsten, über dem Fersenbeine und hinter dem Kahnbeine. Am Körper, dem stärkeren hinteren Theile des Knochens kann man fünf Seiten unterscheiden 1) die hintere, kleinste, rauhe (O. Tab. IV. Fig.

IV. 7. 15), 2) die obere Seite ist eine grosse überknorpelte Rollengelenkfläche mit einer mittleren Vertiefung nach der Länge des Knochens. Diese Gelenkfläche nimmt die ganze obere Seite ein, und erstreckt sich weiter an die hintere Seite des Knochens, als an dessen vordere; sie articulirt mit der unteren Gelenkfläche des Schienbeins (Fig. V. 4). Die obere Gelenkfläche geht gegen die innere Seite unter einem Winkel in 3) eine innere, kleinere, seitliche Gelenkfläche, mit welcher der innere Knöchel articulirt, und 4) ebenso in eine grössere, etwas concave Gelenkfläche an der äussern Seite des Körpers über, mit welcher der äussere Knöchel articulirt (Fig. V. 5). An der unteren Seite des Körpers befindet sich 5) eine in der Quere ausgehöhlte grosse Gelenkfläche, die mit einer entsprechenden convexen Gelenkfläche auf der Oberfläche des Fersenbeins articulirt. Von der vorderen Seite des Körpers setzt sich sein etwas dünnerer Theil fort, welcher 6) Hals heisst. An der unteren Seite dieses Halses, wo er vom Körper anfängt, befindet sich 7) eine untere vordere etwas convexe Gelenkfläche, die grössten Theils ihm, zum Theile noch der unteren Seite des Körpers angehört, und mit einer concaven Gelenkfläche des Fersenbeins articulirt. Zwischen den beiden angegebenen unteren Gelenkflächen befindet sich zwischen dem Halse und Körper 8) eine tiefe grosse Rinne, die mit einer gegenüber stehenden an der oberen Seite des Fersenbeins einen Kanal, den Fusssohlenkanal (canalis, s. sinus tarsi) bildet. Der Hals geht an seinem vorderen Theile in den Kopf 9) über, der eine länglich convexe Gelenkfläche hat, die in der ausgehöhlten Gelenkfläche des Kahnbeins articulirt (Fig. III. 15).

Das Fersenbein,

(calcaneus, s. os calcis, s. calcaneum).

Das Fersenbein ist der grösste Fusswurzelknochen, liegt unter dem Sprungbeine, und trägt beim

Stehen auf der Ferse die Last des ganzen Körpers. Sein hinterer, dickster, grösster Theil, heisst Körper, er raget weit unter dem Sprungbeine nach hinten hervor; 1) seine hintere Seite ist rauh, bildet gegen den oberen Rand hin einen Höcker, woran sich die Tendo Achillis befestigt. Zu beiden Seiten seiner Plantarfläche befinden sich Höcker, ein grösserer nach innen, ein kleinerer nach aussen. Seine äussere Seite ist etwas convex, seine innere etwas concav. 2) Die Oberfläche des Körpers ist an ihrem hinteren Theile concav, und geht an ihrem vorderen Theile 3) in eine schief abwärts und vorwärts gerichtete überknorpelte convexe Gelenkfläche über, mit welcher die untere concave Gelenkfläche des Körpers des Sprungbeins articulirt. An der inneren Seite der oberen Gelenkfläche geht vom Körper 4) ein kleinerer innerer Seitenfortsatz oder Vorsprung (processus internus, s. sustentaculum tali) auswärts, auf dessen Oberfläche sich 5) eine kleine länglich concave Gelenkfläche befindet, die den Talus unterstützet, und mit dessen unterer, vorderer Gelenkfläche articulirt. Zwischen dieser Gelenkfläche und der oberen des Körpers befindet sich die Rinne, die mit der über ihr am Sprungbeine befindlichen den angegebenen sinus, s. canalis tarsi bildet. 6) Vorderer Fortsatz des Fersenbeins wird der vorderste niedrige und schmälere Theil des Körpers genannt. Die Oberfläche dieses Fortsatzes bildet mit der oberen Gelenkfläche des Körpers einen Winkel; an der innern Seite des vorderen Theiles dieses Fortsatzes befindet sich eine kleine Gelenkfläche, die mit einer kleinen Gelenkfläche an der äussern Seite des Kopfes des Sprungbeins articulirt. Am vorderen Ende desselben befindet sich eine in der Quere etwas ausgehöhlte ungleichseitig viereckige Gelenkfläche, die schief von innen nach aussen und vorwärts gerichtet ist, woran die hintere Gelenkfläche des Würfelbeins articulirt. (Tab. IV. Fig. IV. 20. 21. — Fig. V. 1. 2. 3. — Fig. VI. 1. 3. 4 das Fersenbein).

Das Kahnbein oder schiffförmige Bein,
(os scaphoideum, s. naviculare).

Das Kahnbein liegt an der innern Seite des Fusses, zwischen dem Kopfe des Sprungbeins und den drei vor ihm liegenden Keilbeinen. 1) Seine Rückenseite ist convex, krümmt sich allmählich etwas breiter werdend an der innern Seite des Fusses abwärts, und geht 2) in einen in die Fusssohle hervorragenden Höcker (tuber ossis navicularis) über, an den sich die Sehne des hinteren Schienbeinmuskels befestigt (Fig. III. 18 der Höcker). 3) Die hintere Seite bildet zur Aufnahme des Kopfs des Sprungbeins eine ausgehöhlte Gelenkgrube. 4) Die vordere Seite ist convex, und es befinden sich an ihr drei Gelenkflächen, die zwei Winkel bilden. An diesen drei Flächen articuliren die hinteren Gelenkflächen der drei Keilbeine.

Die drei Keilbeine (ossa cuneiformia).

Das erste oder innere keilförmige Bein (os cuneiforme primum, s. internum) ist das grösste und in der zweiten, oder vorderen Reihe von der Tibial- gegen die Peronealseite hin der erste Knochen, liegt daher an der inneren Seite des Fusses. Es hat, wie die beiden anderen eine keilförmige Gestalt, einen keilförmig zugespitzten Rand und fünf Seiten. 1) Sein zugespitzter Rand befindet sich auf dem Rücken des Fusses; 2) seine innere Seite ist etwas convex, rauh, gränzt an keinen Knochen, und hilft die innere Seite des Fusses bilden, sie geht unter einem stumpfen Winkel 3) an die etwas convexe, höckerige Basis über, welche die untere oder Fusssohlenfläche bildet. 4) Die hintere Seite ist etwas concav überknorpelt und articulirt mit der ersten Gelenkfläche an der vorderen Seite des Kahnbeins; 5) die vordere articulirt mit der hinteren Gelenkfläche des Mittelfussknochens der grossen Zehe; 6) die innere Gelenkfläche articulirt durch ihren hinteren grössten Theil mit der inneren Seite des mittleren keilförmigen Beins, durch ihren vorderen kleinsten Theil mit

einer Gelenkfläche an der Tibialseite des hinteren Gelenkendes des zweiten Mittelfussknochens.

Das zweite oder mittlere keilförmige Bein ist das kleinste. 1) Seine Basis bildet eine länglich viereckige Fläche auf dem Rücken des Fusses; sein keilförmig zugespitzter Rand raget in die Fusssohle hinab; 2) seine vordere Seite articulirt mit der hinteren Gelenkfläche des Mittelfussknochens der zweiten Zehe, 3) seine innere mit der äussern Seite des ersten Keilbeins, 4) seine äussere Seite mit der innern des dritten Keilbeins, 5) seine hintere mit der mittleren Gelenkfläche der vorderen Seite des Kahnbeins.

Das dritte oder äussere keilförmige Bein (os cuneiforme tertium, s. externum). 1) Seine Basis ist länglich viereckig, und hilft den Rücken der Fusswurzel bilden; sein keilförmig zugespitzter Rand raget in die Fusssohle hinab; 2) seine vordere Seite articulirt mit der hinteren Gelenkfläche des dritten Mittelfussknochens, 3) seine innere Seite mit der äusseren des zweiten keilförmigen Beins, 4) seine äussere Seite mit der inneren des Würfelbeins, 5) seine hintere mit der dritten Gelenkfläche an der vorderen Seite des Kahnbeins.

Das Würfelbein (os cuboideum).

Das würfelförmige Bein, der vierte Knochen der vorderen Reihe ist viereckig, und hat sechs ungleichförmige Seiten. 1) Die Rückenseite ist rauh und mehr flach, 2) die innere Seite articulirt mit der äussern des dritten keilförmigen Beins, 3) die hintere in der quere etwas convexe Seite mit der vorderen Gelenkfläche am vorderen Fortsatze des Fersenbeins, 4) die vordere Seite hat zwei Gelenkflächen, mit welchen die hinteren Gelenkflächen des vierten und fünften Mittelfussknochens articuliren; 5) die äussere Seite ist die kleinste, 6) die untere Seite in der Fusssohle die grösste. Von dem hinteren Theile der äusseren Seite fängt ein Höcker an, der an der unteren Seite quer

und etwas vorwärts sich fortsetzt, und 7) Fusssohlenhöcker des Würfelbeins (tuberculum plantare, ossis cuboidei) heisst. Vor diesem Höcker befindet sich eine quere Aushöhlung (fossa), in welcher die Sehne des langen Wadenbeinmuskels in die Fusssohle geht, und in welcher sich auch ein Theil der Sehne des hinteren Schienbeinmuskels befestiget.

Mittelfussknochen (ossa metatarsi).

Der Mittelfuss besteht aus fünf langen Knochen, wie die Mittelhand; er ist aber kürzer, als die Fusswurzel. Der Mittelfussknochen der ersten oder grossen Zehe (hallux) ist der kürzeste, aber über noch einmal so dick, als jeder der nachfolgenden Zehen. Man kann an ihm drei Seiten und drei Winkel unterscheiden. 1) Die Rückenseite ist etwas einwärts gewendet, und so wie der äussere und innere Winkel abgerundet. Die äussere und innere Seite gehen 2) in einen mehr hervorragenden Winkel über, der in der Fusssohle einwärts gerichtet, an seinem hinteren Ende stärker ist, und in 3) eine stumpfe Spitze, Fusssohlenhöcker (tuberculum plantare) übergeht, an dessen äussere Seite sich die Sehne des langen Wadenbeinmuskels und ein Theil der Sehne des vorderen Schienbeinmuskels befestigt. Die hintere Gelenkfläche articulirt nur mit dem ersten keilförmigen Beine, ist länglich, flach concav mit einer schwachen mittleren Hervorragung. Das vordere Gelenkende ist kopfförmig. Der Kopf dieses ersten Mittelfussknochens erstreckt sich fast noch etwas weiter, als der Kopf des zweiten Mittelfussknochens nach vorne, obgleich der dicke Knochen kürzer als dieser ist, weil auch das hintere Gelenkende, welches mit dem längeren ersten keilförmigen Beine articulirt, sich weiter vorn befindet, als das des zweiten. Die überknorpelte Gelenkfläche des Kopfs dehnt sich weiter gegen die Fusssohle herab aus, und nimmt hier die Form eines Rollengelenkes an. Es befinden sich an der Fusssohlenseite des Kopfs

4) zwei vertiefte Rinnen mit einer mittleren Erhabenheit; in diesen Rinnen articuliren die beiden Sesambeinchen.

Die beiden Sesambeinchen oder Flechsenbeinchen der grossen Zehe (ossa sesamoidea) sind zwei länglich rundliche, an ihrer Fusssohlenseite rauhe, convexe und kleine Knochen. An jedem ist die in der Rinne des Kopfes articulirende Seite überknorpelt und mit der Synovialhaut des Gelenkes überkleidet, entspricht in ihrer Form der Rinne am Kopfe, ist in der Mitte erhaben und halbmondförmig ausgeschnitten. Das Kapselband umfasst diese Knöchelchen, ist in ihrer Gegend dicker und faserknorplig, so dass sie gleichsam wie Knochenkerne in diesen faserknorpligen Theil des Kapselbandes aufgenommen sind. Beide sind in den rinnenförmigen Aushöhlungen an der Plantarseite des Gelenkkopfes beweglich; zwischen den convexen Fusssohlenseiten derselben befindet sich eine Rinne, oder rollenförmige Vertiefung, über welche von einem Sesambeinchen zum anderen eine sehnige Brücke geht; durch diese Rolle läuft die Sehne des langen Beugers der grossen Zehe.

Jeder der vier übrigen Mittelfussknochen ist länger, als der der grossen Zehe, doch nehmen sie vom zweiten bis zum fünften allmählich an Länge ab. Ihre Körper oder Mittelstücke sind an ihrer Dorsalseite convex, an ihrer Plantarseite ausgehöhlt, sie sind unvollkommen dreiseitig; ihre stärksten Winkel sind die oberen, die an der Dorsalseite einwärts, und die unteren etwas abgerundeten, die an der Plantarseite etwas auswärts gewendet sind. Die hinteren Gelenkenden sind viel stärker, als die vorderen und als die Körper. Am hinteren Gelenkende eines jeden unterscheidet man vier Seiten, eine obere, eine hintere, deren Articulation mit den Fusswurzelknochen bei Beschreibung von diesen angegeben wurde, und zwei seitliche Gelenkflächen; die an der Tibialseite des zweiten Mittelfussknochens articulirt mit einer seitlichen Gelenkfläche

des ersten keilförmigen Beins. Die übrigen seitlichen Gelenkflächen der Mittelfussknochen verhalten sich, wie an den Mittelhandknochen. Der fünfte Mittelfussknochen hat nur an seiner Tibialseite eine seitliche Gelenkfläche; an seiner Peronealseite geht er in einen weit nach aussen, abwärts und rückwärts gerichteten stumpfen griffelförmigen Fortsatz, oder Höcker (tuberculum) über, welcher an seiner Tibialseite eine kleine Gelenkfläche hat, die mit einer Gelenkfläche an der Peronealseite des Würfelbeins articulirt. Die überknorpelten Oberflächen der vorderen Gelenkköpfchen dehnen sich weiter an die Fusssohlenseite aus, und jedes geht in der Fusssohle in einen äussern stärkeren weiter nach hinten ragenden und in einen inneren kürzeren zugespitzten Höcker über; zwischen jeden zwei solchen Höckern bleibt eine rinnenförmige Vertiefung zum Durchgange der Sehnen der Zehenbeuger.

Die Knochen der fünf Zehen

verhalten sich, wie die der fünf Finger, sind aber viel kürzer, als diese. Die grosse Zehe hat wie der Daumen nur zwei, jede der vier übrigen Zehen drei Glieder. So wie schon der Mittelfussknochen der grossen, über den der zweiten Zehe, so raget auch das Nagelglied der grossen Zehe mit dem Nagelgliede der zweiten gleich weit hervor, so dass eine gerade Linie über die Spitzen der Nagelglieder gezogen, schief von innen nach aussen und rückwärts sich erstreckt. So wie schon der Mittelfussknochen der grossen Zehe stärker, als die übrigen, so sind auch seine Zehenglieder stärker, als die der übrigen Zehen.

Bänder des Hüftgelenks.

Der kugelförmige Kopf des Oberschenkelknochens articulirt frei im Pfannengelenke; nur durch die Tiefe dieser Gelenkhöhle ist seine Bewegung etwas beschränkter. Der knöcherne Rand der Gelenkpfanne am

Becken ist noch von einem faserknorpligen, dem faserknorpligen Pfannenrande (labrum cartilagineum acetabuli) umgeben, der mit einer breiteren Basis mit dem knöchernen fest zusammen hängt, und an seinem freien Rande sich zuspitzt (O. Tab. III. Fig. VII. 6 ein Durchschnitt dieses knorpligen Randes, (Tab. II. Fig. VII. 14. 16. 17). Dieser knorplige Rand raget am meisten am oberen und hinteren Umfange der Pfannengrube hervor, die daher an dieser Gegend am tiefsten ist.

Inneres Querband der Pfanne (ligamentum transversale internum labri cartilaginei). Der faserknorplige Pfannenrand, auch Pfannenband genannt, geht frei über den Pfannenausschnitt hinweg, so dass zwischen beiden ein Loch bleibt, durch welches Blutgefässe in die Pfanne ein- und austreten. Der knorplige Rand hat daher keinen Ausschnitt, sondern bildet einen vollkommen in sich geschlossenen Ring. Der brückenartig über den Ausschnitt hinweggehende Theil heisst inneres Querband (Tab. II. Fig. VII bei 17). Von der Gegend der äussern Seite des eiförmigen Loches geht ein Streif von Sehnenfasern an den Pfannenausschnitt, und kreuzet und vermischet sich mit dem innern Querbande. Dieser Sehnenstreif wird äusseres Querband (ligam. transversale externum) genannt.

Das runde Band (lig. teres, s. rotundum) ist ein konischer Bündel von Sehnenfasern, die in der Gegend des Pfannenausschnitts vom inneren, oberen und unteren Theil der Pfanne und dem angegebenen inneren Querbande entspringen, und von ihrem Ursprunge an, von einem Ueberzuge der Synovialhaut des Gelenkes umgeben, convergirend in Form eines rundlichen Stranges in der Grube des Kopfes des Schenkelbeins sich befestigen (Tab. III. Fig. VII. 11. 12. 13. 14). Diess Band trägt dazu bei, den Kopf des Schenkelknochens im Pfannengelenke zu erhalten, und seine zu weite Entweichung nach rückwärts, und nach abwärts, wenn der ganze Schenkel im Hüftgelenke frei hängt, zu verhindern. Doch ist es zu lang und zu nach-

giebig, um für sich die Entweichung des Kopfes aus dem Hüftgelenke zu verhindern. Zur Erhaltung des Schenkelkopfs im Hüftgelenke tragen auch das Kapselband, die Muskeln die vom Becken entspringen, und an den Oberschenkel gehen, und wahrscheinlich auch der Druck der äussern Luft bei. Durchschneidet man die Schenkelmuskeln, die vom Becken entspringen, so kann man den Schenkelkopf, ohne Zerreissung des runden Bandes, nach unten und innen aus der Pfanne hervorziehen. Der Raum zwischen der innern Oberfläche des Hüftgelenks und der dasselbe einschliessenden Kapselhaut ist grösser, als der cubische Inhalt des darin enthaltenen Kopfes und Halses des Oberschenkelknochens; der zwischen beiden übrige Raum kann nicht vollkommen durch Synovialflüssigkeit ausgefüllet seyn, so gross ist die in dieser Gelenkhöhle enthaltene Quantiät von Synovialflüssigkeit nicht: daher muss ein Theil dieser Flüssigkeit in dieser Höhle in Dunstform enthalten seyn. Dasselbe ist der Fall vom Serum in allen Höhlen, ja selbst in dem interstitiellen Zellengewebe aller Organe und selbst der äussern Haut befindet sich etwas seröse Flüssigkeit in Dunstform, daher kömmt zum Theile der Turgor vitalis, die Elasticität solcher Organe. Solche warme dunstförmige Flüssigkeit in inneren Höhlen von Gelenken ist specifisch leichter, als die äussere atmosphärische Luft, daher diese nach anerkannten physischen Gesetzen gegen die Umgebung solcher Höhlen einen Druck ausüben muss. Der das Hüftgelenk zunächst umgebende Theil ist der Oberschenkel, seine Muskeln und Haut, und es ist so schon nach physischen Gesetzen keinem Zweifel unterworfen, dass der Druck der äusseren Luft auf diese Umgebung selbst dazu beiträgt, den Kopf des Oberschenkels in seiner Lage im Hüftgelenke zu erhalten. Diess hat Herr Dr. Eduard W e b e r in der Versammlung deutscher Naturforscher zu Bonn 1835 in einem Vortrage in der dritten öffentlichen Versammlung erkläret, worin er nachwies, dass der Kopf des Schenkelknochens auf dieselbe Weise

in seinem Hüftgelenke durch den Druck der atmosphärischen Luft erhalten werde, als durch denselben das Quecksilber in der Barometerhöhle getragen wird. Durch Versuch an einer Leiche bewies er in der anatomisch-physiologischen Section, dass der Kopf aus seiner Gelenkhöhle durch die Schwere des Schenkels etwas austrat, wenn das Hüftgelenk angebohrt, und dadurch der Druck der äussern Luft auf das offne Hüftgelenk aufgehoben wurde. Wurde aber der Kopf reponirt, die gemachte Oeffnung durch Druck eines Fingers auf dieselbe geschlossen, so wurde der Kopf durch den Druck der äussern Luft so lange wieder im Pfannengelenke getragen, als die Oeffnung verschlossen blieb, sank aber wieder aus demselben hervor, wenn die Oeffnung durch Entfernung des schliessenden Fingers wieder frei wurde *).

Die Kapselhaut des Hüftgelenks (membrana capsularis femoris) besteht, wie alle Kapselbänder, aus der inneren Synovialhaut, und aus der äusseren fibrösen Schichte. Letztere entspringt äusserlich tief am Schenkelbeinhalse und ihr äusserer fibröser Theil hängt mit der Beinhaut des Oberschenkelknochens etwas über dem grossen und kleinen Rollhügel und der vorderen und hinteren Zwischenrollhügellinie zusammen. Von diesem Umfange geht sie frei über den grössten Theil des Halses über den aus der Pfanne etwas hervorragenden Theil des Kopfes hinweg, befestigt sich an den knorplig-sehnigen Rand der Pfanne und geht continuirlich an der Beinhaut des Hüftgelenkes bis gegen die untere Darmbeinstachel und an den queren Ast des Schambeins fort, wo sich eigentlich keine Gränze von ihr angeben lässt, da sie mit der Beinhaut nach dem ganzen Umfange des Hüftgelenkes ein continuirliches Ganzes bildet. Nach vorne und aussen ist sie am dicksten, dünner nach vorne und innen, wo sie zum Theile von dem von der Beckenhöhle austretenden innern Darm-

*) Froriep's Notizen. Band XLVI. Nro. 6. Seite 92.

beinmuskel bedeckt ist. Sehr dünn ist sie an ihrem hintersten Theile. An dem unteren inneren Theile derselben, in der Gegend des Pfannenausschnitts befindet sich in derselben ein kleines Loch zum Ein- und Austritt von Blutgefässen zum Eintritt von Zweigen der Art. obturatoria. (Tab. III. Fig. V. 7. 8. 9 vordere Seite des Kapselbandes, 9. 9 verstärkende Sehnenstreifen, die über dasselbe von der vorderen unteren Darmbeinstachel bis an die vordere Zwischenrollhügellinie verlaufen: 14 die angegebene Oeffnung am unteren inneren Theile: Fig. VII. 5 bis 16. Durchschnitt des Pfannengelenkes). Die innere dünne Schichte der fibrösen Kapsel hat wie an allen Gelenken die Natur einer Synovialhaut; sie setzt sich da, wo der fibröse Theil an den faserknorpligen Pfannenrand sich befestigt, in das Pfannengelenk fort, und kleidet die ganze innere überknorpelte Oberfläche desselben aus. Da wo vom Umfange des Pfannenausschnitts das runde Band entspringt, umgibt sie auch dieses als äussere Scheide, und setzt sich im Umfange desselben an die Grube des Kopfes fort. Vom Pfannenausschnitte an bildet die Synovialhaut gegen die Grube des Pfannengelenkes hin Falten, ist in dieser Grube dicker, aufgelockert, es befindet sich an ihr viel Fett, und man hat diesen fetten aufgelockerten Theil derselben als eine grosse Haver'sche Drüse des Hüftgelenks betrachtet, und ihr eben so unrichtig den Nutzen zugeschrieben, dass sie das Pfannengelenk gegen Druck des Kopfes sichere. Da wo der äussere fibröse Theil des Kapselbandes vom angegebenen Umfange des Halses entspringt, geht die innere Synovialhaut in der Gegend des hintereren Drittheils des Halses an diesen über, bildet am Halse gegen den Kopf hin Falten (plicas, s. frenulas), überkleidet zwei Drittheile von diesem und den ganzen Kopf, und kömmt in der Gegend der Grube desselben durch den Fortsatz am runden Bande wieder in eine Continuität mit dem die Gelenkpfanne auskleidenden Theile der Synovialhaut. Unter der Synovialhaut, welche zwei Drittheile des Halses überkleidet, ist dieser auch noch von

einer dünnen Schichte fibröser Beinhaut überzogen, die eine Fortsetzung der Beinhaut des Schenkelknochens ist, und mit welcher der synovialhäutige Ueberzug am Halse innig zusammen hängt.

Das Kapselband nimmt nach dem vorherigen nicht allein den Kopf, sondern auch zwei Drittheile des Halses des Schenkelknochens in sich auf. Wenn man das Kapselband in einiger Entfernung vom knorpligen Rande der Pfanne nach seinem ganzen Umfange durchschneidet, und den mit dem Halse des Schenkelknochens zusammenhängenden Theil rückwärts umstülpet, so sieht man, dass der angegebene grösste Theil des Schenkelbeinhalses frei im Kapselbande enthalten ist. Daher können sich Brüche des Schenkelbeinhalses ganz innerhalb des Kapselbandes befinden; solche Brüche heilen schwerer und seltener mit vollkommner Wiedervereinigung der Bruchenden, wie an anderen Knochentheilen; indem die Synovialhaut und Synovialflüssigkeit solche Heilung verhindert. Ich untersuchte erst vor zwei Jahren einen veralteten Schenkelhalsbruch an der Leiche eines bejahrten Mannes, an welchem innerhalb des Kapselbandes die Bruchenden ein widernatürliches Gelenke bilden, welches von einem eigenen pseudomembranösen Kapselbande innerhalb des eigentlichen Kapselbandes umgeben ist.

Das Hüftgelenk ist gegen Verrenkung sehr geschützt. Der Entweichung des Schenkelkopfes aus dem Hüftgelenke stehen entgegen die Tiefe des Pfannengelenks, die angegebenen Bänder, viele und starke umgebende Muskeln, von denen mehrere vom Becken kommen, und sich so an die Trochanteren und an den oberen Theil des Schenkelknochens befestigen, dass sie selbst bei grösserer Gewalt, die den Austritt des Schenkelkopfes aus dem Hüftgelenke bewirken könnte, denselben im Hüftgelenke zu erhalten vermögen, als die Gesässmuskeln, der birnförmige, der innere und äussere Hüftlochmuskel, die sich an den hinteren und oberen Theil, der Lenden-, der Darmbein- der Kammmuskel, die Adductoren die sich an den inneren

Theil des Oberschenkelknochens befestigen. Doch gehört die Verrenkung des Kopfes des Oberschenkels nicht zu den seltensten.

Die Gegenden, an welchen der Kopf bei Verrenkungen, und nach seinem Austritte aus dem Pfannengelenke beobachtet wurde sind 1) nach innen und unten an dem eiförmigen Loche, 2) nach innen und oben, am queren Aste des Schambeins, 3) nach hinten und oben an der äussern Seite des Darmbeins, 4) nach hinten und unten am absteigenden Aste des Sitzbeins, oder an der incisura ischiadica major. Ich beobachtete drei Luxationen des Oberschenkels, eine vor 10 Jahren an einem starken Manne; der rechte Schenkelkopf stand fest am eiförmigen Loche, und 14 Täge nach der Luxation waren alle Einrichtungsversuche vergebens. Zwei Luxationen bewahre ich in hiesiger anatomischer Sammlung auf, bei der einen, an einem weiblichen Becken, steht der Kopf des linken Schenkelknochens im eiförmigen Loche, die grösste Wölbung des Kopfes raget über zwei Linien in die Höhle des kleinen Beckens hervor. Der Hals und Trochanter major des Knochens sind mit dem unteren inneren Umfange des Randes des Pfannengelenkes und dem Anfangstheile des queren Astes des Schambeins durch Callus fest verschmolzen, anchylosirt. Bei der andern von einem starken männlichen Subjecte steht der Kopf an der vorderen Seite des grossen Sitzbeinsausschnitts am rechten Darmbeine und Anfangstheile des absteigenden Astes des Sitzbeins. An diesen Knochen hat sich zur Aufnahme des Kopfes eine tiefe Gelenkgrube und im Umfange dieses widernatürlichen Gelenkes eine pseudomembranöse Kapsel gebildet, innerhalb welcher der Kopf beweglich enthalten ist.

Bei den verschiedenen Arten der Luxationen des Kopfes sollte man glauben, dass die nach innen die häufiger vorkommende seyn müsste; da das Kapselband an seiner innern untern Seite am dünnsten ist, schon ein Loch hat, leicht zerreissen und dem Kopfe Austritt

gestatten kann: da Muskeln in dieser Gegend den geringsten Widerstand leisten, und da das runde Band ohne zu zerreissen, leicht nachgeben kann. Allein nach den mitgetheilten Erfahrungen kam die Luxation des Kopfes nach hinten fast eben so oft, als die nach vorne oder innen vor. Man würde jedoch sehr irren, wenn man nach den angegebenen vierfachen Standpunkten des Kopfes nach seiner Luxation, auch vier entsprechende Gegenden am Kapselbande annehmen würde, an denen es zerreisset, und den Kopf austreten lässt. Das Kapselband kann nur an seiner inneren Seite in der Nähe der angegebenen dünneren Gegend zerreissen, und der Austritt des Kopfes in der Richtung mehr nach innen und unten an das eiförmige Loch, der Stand des Kopfes nach innen und oben, an dem queren Aste des Schambeins erfolgen nur secundär, nur consecutiv nach der Richtung der den Kopf austreibenden Gewalt. Der Kopf wird erst nach seinem Austritte nach innen aufwärts getrieben. Eben so kann das Kapselband nur mehr in der hinteren oder äusseren, mehr mittleren, als unteren Gegend zerreissen, und die Entweichung des Kopfes nach oben oder unten an die angegebenen Gegenden ist consecutiv nach der Richtung der wirkenden Gewalt.

Bänder des Kniegelenks.

Das Schenkelbein und Schienbein bilden ein rollenförmiges Gelenke, ein Gewinde, wodurch die Bewegung des Unterschenkels im Kniegelenke nur auf Streckung und Beugung beschränkt ist. Die Bänder dieses Gelenkes haben daher Aehnlichkeit mit denen an anderen Gewinden, sind aber stärker und zahlreicher. Die convexen Gelenkknöpfe des Schenkelbeins ruhen bei aufrechter Stellung des Körpers auf den weniger concaven Gelenkflächen der Condylen des Schienbeins. Zur Vertiefung des mittleren Theils und zur Verminderung des Druckes der Condylen des ersteren auf die des letzteren tragen zwei halbmondförmige

oder sichelförmige Zwischengelenknorpel (cartilagines interarticulares semilunares, s. falcatae) bei, deren äusserer convexer Rand dicker ist, und von welchen der äussere, im Umfange kleinere genau auf den äusseren Umfang der oberen Gelenkfläche des äusseren, und der innere, im Umfange grössere und breitere genau auf den inneren Umfang der oberen Gelenkfläche des inneren Gelenkknorrens des Schienbeins passet. Gegen den innern halbmondförmigen Rand hin wird jeder dieser Knorpel allmählich dünner. Die Enden der beiden zugespitzten Hörner jedes dieser Zwischenknorpel werden bandartig, befestigen sich in der Gegend der mittleren Erhabenheit, und hängen hier mit dem Kreuzbande zusammen. Da wo die vorderen Hörner beider Zwischenknorpel zusammen kommen, und sich einwärts gegen die Eminentia media hin krümmen, hängen sie durch einen sehnigen Querstreif oder ein Querbändchen (lig. transversale, s. transversum commune cartilaginum lunatarum) zusammen. Der äussere Rand ihres convexen Umfangs hängt mit dem Kapselbande zusammen (O. Tab. IV. Fig. II. 5. 6. 7 äusserer halbmondförmiger Knorpel, 6 vorderes, 7 hinteres Ende desselben, 8. 9. 10 innerer Zwischenknorpel, 9 vorderer, 10 hinterer Schenkel desselben).

Das Kapselband des Kniegelenkes (lig. capsulare genu) (Tab. III. Fig. VI. 12. 13. — Fig. VIII. 12. 13. — Fig. X. 14. 15) entspringt vom unteren Gelenkende des Oberschenkelknochens, in einiger Entfernung vom ganzen äusseren Umfange seiner überknorpelten Condylen, hängt fest mit den rauhen Höckern am äusseren und inneren Gelenkknopfe des Schenkelbeins zusammen, und setzt sich an den ganzen Umfang der beiden Condylen des Schienbeins in einiger Entfernung von seinen überknorpelten Gelenkflächen. Es schliesst die überknorpelten Theile der beiden Gelenkknöpfe des Schenkelknochens, die des Schienbeins und die im Kniegelenke befindlichen halbmondförmigen Knorpel ein: es befestigt sich auch an den Umfang der Knie-

scheibe und schliesset auch ihre hinteren überknorpelten Gelenkflächen ein (Fig. VIII. 10). Die äussere fibröse Schichte dieses Kapselbandes wird zu beiden Seiten des Kniegelenkes durch sehnige Portionen verstärkt, die vom äusseren und inneren dicken Schenkelmuskel an dasselbe übergehen, und durch Fortsetzung der sehnigen Schenkelbinde an dasselbe, an der hinteren Seite durch das Kniekehlband (ligamentum popliteum), einen starken breiten Streif von Sehnenfasern, der von der hinteren Seite des äusseren Condylus des Schenkelknochens am Kapselbande in der Kniekehle schief einwärts und abwärts an den innern Rand des innern Condylus des Schienbeins geht (Tab. III. Fig. IX. 9. 10). Zwischen dem vorderen Theile des unteren Gelenkendes des Schenkelbeins und der Ausstrecke-Sehne, die sich an den oberen Rand der Kniescheibe befestigt, bildet die Kapsel eine aufsteigende blindsackige Erweiterung (Fig. XI. 4. Fig. X. 13), die die Stelle eines Synovialbalges vertritt.

Die innere synovialhäutige Schichte des Kapselbandes bildet nicht allein den inneren Ueberzug des fibrösen Theiles der Kapsel, sondern überkleidet auch die überknorpelten Gelenkflächen des Schien-, des Schenkelbeins und der Kniescheibe, die halbmondförmigen Knorpel und das Kreuzband im Kniegelenke, und bildet in der Höhle des Kniegelenkes einige faltenförmige Fortsätze, die mit Unrecht Bänder genannt werden, als:

Die beiden Flügelbänder (ligamenta alaria), ein äusseres und ein inneres, zwei Falten der inneren Synovialhaut, die von beiden Seiten des untersten Theils der Kniescheibe her in das Innere des Kniegelenks sich fortsetzen.

Das Schleimband (ligamentum mucosum). Die beiden Flügelbänder gehen convergirend und schmäler werdend zwischen die beiden Condylen des Oberschenkelbeins hin, vereinigen sich, ehe sie dieselben erreichen, in einen dünneren Strang, welcher Schleimband genannt wird, und etwas weiter rückwärts zwischen den beiden

Condylen, in der Grube zwischen denselben sich befestigt. An diesen faltigen Fortsätzen der Synovialhaut, den Flügelbändern und dem Anfangstheile des Schleimbandes befinden sich mehr oder weniger, grössere oder kleinere Fettläppchen. Man sieht diese sogenannten Bänder deutlich, wenn man die an den oberen Umfang der Kniescheibe sich befestigenden Theile durchschneidet, und die Kniescheibe nach aussen umgebogen zurückschlägt (Tab. III. Fig. XI. 9. 10).

Kreuzbänder des Kniegelenkes (ligamenta cruciata), sind zwei starke Stränge von Sehnenfasern im Kniegelenke, die sich kreuzend zwischen der mittleren Erhabenheit des Schienbeins und dem hinteren Zwischenraume der Oberschenkelknorren befinden. Das hintere Kreuzband entspringt in der Kniekehle von der äusseren Seite des innern Schenkelbeinknorrens, und befestigt sich in einer Vertiefung hinter der mittleren Erhabenheit des Schienbeins (Fig. XII. 6). Das vordere Kreuzband entspringt von der inneren Seite des äusseren Oberschenkelbeinknorrens, und befestigt sich an den vorderen Theil der mittleren Erhabenheit des Schienbeins und in einem Grübchen vor demselben (Fig. XII. 4. 5). Diese aus starken Faserbündeln bestehenden Bänder verhindern die Entweichung des Schenkel- und Schienbeins von einander, beschränken die Umdrehung des Schenkelbeins auf dem Schienbeine, so dass diese nach aussen ganz unmöglich ist, und nach innen nur in sehr geringem Grade Statt finden kann; sie widerstehen einer zu starken Beugung und erhalten den gewöhnlichen Grad der Streckung im Kniegelenke.

Drei Seitenbänder (lig. lateralia) beschränken, wie an allen Rollengelenken, die seitliche Bewegung die Beugung nach der Peroneal- oder Tibialseite hin. Das äussere lange Seitenband (lig. laterale externum longum) entspringt vom Höcker des äusseren Schenkelbeinknopfes und befestigt sich an der äusseren Seite des Wadenbeinköpfchens (Tab. II. Fig. X. 6. 7. 8). Das äussere kurze Seitenband (ligam. laterale ex-

ternum breve) befindet sich hinter dem vorigen, entspringt tiefer vom unteren Seitentheile des äussern Kopfs des Schenkelbeins, und befestigt sich an die hintere Seite des Wadenbeinköpfchens. Das innere Seitenband (ligam. laterale internum) entspringt vom Höcker des innern Gelenkknopfes des Schenkelbeins, geht an der innern Seite des Kapselbandes, mit dem es zusammen hängt, herab, und befestigt sich tiefer unter dem innern Gelenkknorren an die innere Rauhigkeit des Schienbeins (Fig. VIII. 5. 6. 7).

Das Kniescheibenband (lig. patellae). Die Ausstrecksehne des Unterschenkels, die durch Vereinigung der sehnigen Endigungen des geraden und eigentlichen und des äussern und innern dicken Schenkelmuskels gebildet wird, geht an den oberen Rand der Kniescheibe (Fig. VI. 1. 2), setzt sich ausgebreitet über die äussere Seite der Kniescheibe fort, und nimmt diese wie ein Sesambein an sich auf. Vom unteren Theile und der Spitze der Kniescheibe setzt sich die sehnige Ausbreitung als ein breiter dicker Sehnenstrang, Kniescheibenband genannt, fort, und befestigt sich an den vorderen Höcker und Kamm des Schienbeins (Fig. VI. 3. 4. 5. 6). Dieses sogenannte Kniescheibenband ist daher eigentlich nur die Fortsetzung der Sehne des dreiköpfigen Streckmuskels des Unterschenkels vom unteren Theile der Kniescheibe an den Schienbeinkamm, die durch ihre angegebene Verbindung mit der Kniescheibe, derselben zugleich als Band dient. So wie zwischen der hinteren Seite des oberen Theiles dieser Ausstreckesehne und der vorderen Seite des Gelenkendes des Schenkelknochens die Kapselmembran eine blindsackige Fortsetzung bildet (Fig. XI. 4. — Fig. VIII. 11), welche die Stelle eines Synovialbalges vertritt, und wodurch der vordere obere Theil der Kapsel schlaffer, und bei Beugung im Kniegelenke nachgiebiger wird, so ist auch der untere vordere Theil der Kapsel weiter und nachgiebiger (Fig. XI. 11 unter 9). Zwischen der hinteren Seite des unteren Theils der Kniescheibenbandes und

der angränzenden vorderen Seite des Schienbeins befindet sich ein Schleim- oder Synovialbalg (bursa mucosa), wodurch die Schlüpfrigkeit der Kniescheibe bei ihrer Bewegung erhalten und Druck vermieden wird (Fig. XI. 8. — Fig. XII. 14).

Bänder zwischen Schien- und Wadenbein.

Schienbein und Wadenbein sind an ihren oberen und unteren Gelenkenden durch straffe Bänder fest verbunden, so dass das Wadenbein sich weder um seine Achse, noch um die des Schienbeins drehen, und daher keine Aus- und Einwärtswendung des Unterschenkels und des Fusses durch Bewegung dieser Knochen Statt finden kann, wie solche am Vorderarm und der Hand durch die angegebene Bewegung des Radius geschieht.

Das Kapselband des Gelenkköpfchens des Wadenbeins (lig. capsulare capituli fibulae) schliesst die obere Gelenkfläche des Wadenbeinköpfchens und die an der unteren Seite des äusseren Schienbeinknopfes ein, besteht innerlich aus einer Synovialhaut, und äusserlich aus straffen Sehnenfasern, die von der unteren Seite des äusseren Schienbeinknorrens an den Umfang des Wadenbeinköpfchens gehen, am stärksten an der vorderen und hinteren Seite des Köpfchens sind, und einen sehr geringen Grad von Bewegung der beiden articulirenden Gelenkflächen gestatten. (Tab. III. Fig. VI. 17. vordere Wand des Kapselbandes zwischen dem Köpfchen des Wadenbeins und der unteren Gelenkfläche des Schienbeins; Fig. IX. 14 hinterer Theil des Kapselbandes zwischen Schien- und Wadenbein). Aeusserlich ist diess Kapselband durch das äussere Seitenband des Kniegelenkes sehr verstärkt.

Auch das untere in den angegebenen Ausschnitt des Schienbeins aufgenommene Ende des Wadenbeins ist mit dem Schienbeine so fest verbunden, dass zwischen ihnen kaum einige Bewegung Statt finden kann. Die die unteren Theile dieser Knochen fest verbindenden Bänder sind:

Das vordere Band, oder da es aus zwei Bandstreifen besteht, wovon das eine höher, das andere tiefer zwischen beiden Knochen sich befindet, auch **vorderes oberes und unteres Band zwischen Schienbein und Wadenbein** (ligam. fibulae, s. tibiae et fibulae anterius superius et inferius) bestehen aus zwei Faserstreifen, die von der vorderen äusseren Seite des Schienbeins schief abwärts steigend an die vordere innere Seite des Wadenbeinknöchels gehen, und eine verschobene viereckige Gestalt haben. (Tab. IV. Fig. I. 13. 14).

Das hintere obere und untere Schienbein-Wadenbeinband (ligamentum fibulae et tibiae posterius superius et inferius) entspringen und befestigen sich an der hinteren Seite vom Schienbein und Wadenbein, wie die beiden vorherigen Bänder an der vorderen Seite dieser Knochen, und auch diese beiden Bänder bilden eigentlich, wie die vorherigen, nur ein Band; doch ist der hintere untere Theil dieses Bandes rundlicher und viel länger, als sein oberer (Tab. IV. Fig. IV. 8. 9. 10 hinteres unteres, 11. 12 hinteres oberes Schienbein-Wadenbeinband.

Die Zwischenknochenhaut (membrana interossea). Nur an einem kleinen Theile ihrer oberen und unteren Enden liegen Schien- und Wadenbein einander näher; in ihrer grössten Länge bleibt zwischen denselben ein Zwischenknochenraum, der von einer Faserhaut, der Zwischenknochenhaut ausgefüllt ist, die sich an die beiden einander zugekehrten Winkel dieser Knochen festsetzt, und mehrere Oeffnungen zum Durchgange von Blutgefässen und Nerven hat, von denen die grösste am obersten Theile nahe am Wadenbeine zum Durchgange der vorderen Schienbein-Arterie und Vene sich befindet (Tab. IV. Fig. I. 7. 8. 9. 10). Diess Band verhindert die Entweichung der Knochen von einander, und von seiner vorderen und hinteren Seite entspringen mehrere Muskeln.

Die Knochen im Kniegelenke, das Schien-, das Waden-

bein und die Kniescheibe, und die bisher beschriebenen Bänder werden auch noch durch Muskeln in ihrer Lage erhalten, geschützt, und ihre Bänder durch solche verstärket; nach hinten in der Kniekehle durch den Kniekehlmuskel, durch die beiden Köpfe des zweiköpfigen Wadenmuskels, zu beiden Seiten der Kniekehlgegend durch die Sehne desBiceps des Semitendinosus und Semimembranosus; nach vorne durch die starke Sehne und aponeurotischen Ausbreitungen der Ausstreckmuskeln. Nur die seitlichen Bänder des Kniegelenks sind bei den starken Knochen desselben, und da die Gelenkknöpfe des Schenkelbeins nur in geringeren Vertiefungen der oberen Gelenkknöpfe des Schienbeins articuliren, verhältnissmässig sehr schwach. Daher auch im Kniegelenke seitliche Luxationen vorkommen können, und beobachtet wurden, so dass das untere Gelenkende des Schenkelknochens nach innen und nach aussen luxiren kann. Bei Luxation nach innen entweichet der Knochen entweder gerade nach innen, oder nach innen und vorne, oder nach innen und hinten; bei der Luxation nach aussen entweder gerade auswärts, oder auswärts und vorwärts, oder auswärts und rückwärts. Doch ist das Kniegelenk gegen Verrenkung nach aussen durch das stärkere äussere Seitenband, durch das hintere Kniekehlband und durch die starke Fortsetzung der Fascia lata über die äussere Seite des Kapselbandes in die Fascia cruris weit mehr gesichert, so dass die Verrenkung nach aussen von mehreren Chirurgen für unmöglich gehalten wird, und auch noch keine bestimmten Beobachtungen dieser Art von Verrenkung mitgetheilt sind. An der vorderen Seite ist das Kapselband am schlaffesten, bildet nach oben hinter der Ausstrecksehne eine blindsackige Erweiterung, selbst das Kniescheibenband ist nachgiebig, wie sich diess bei starker Beugung im Kniegelenke zeigt; daher auch die Luxation nach vorne nach Mittheilung mehrerer Beobachtungen möglich ist; noch leichter kann diese Art der Luxation bei einem gleichzeitigen oder vorherigen

Querbruch der Kniescheibe erfolgen. Unter die seltensten Beobachtungen gehört die Verrenkung nach hinten. Die angegebenen Verrenkungsarten im Kniegelenke sind meistens nur unvollkommne. Auch bei bereits eingetretener unvollkommner Luxation durch äussere Gewalt sind die starken Kreuzbänder, und die sonst starken übrigen Bänder und mehrere der angegebenen Muskeln und Sehnen, immer noch kräftig genug, die vollkommne Luxation zu verhindern, und diese kann auch nach Zerreissung des Kapselbandes nur bei sehr grosser Zerstörung der angegebnen Bänder erfolgen.

Die Kniescheibe hängt sehr fest mit der Ausstreckesehne der vier Streckmuskeln, und durch Fortsetzung dieser Sehne als Kniescheibenband mit der Gräthe des Schienbeins zusammen, und an den Umfang derselben befestigt sich das Kapselband des Kniegelenks. Bei dieser Verbindung ist sie doch sehr beweglich, sie kömmt bei Beugung des Kniegelenks tiefer zwischen die beiden Condylen des Schenkelknochens, an welchen sie sich, wie in einer Rolle bewegt, und bei Streckung höher zwischen denselben zu stehen. Bei sehr geringer Beugung des Kniegelenks, wobei die an die Kniescheibe sich befestigende Sehne der Streckmuskeln erschlafft ist, kann man sie bei der Nachgiebigkeit der vorderen Kapselwand, die sich an ihre beiden Seitenränder befestigt, zwischen den beiden Condylen des Schenkelbeins nach aussen und innen, hin und her schieben. Durch seitlich auf die Kniescheibe einwirkende äussere Gewalt, kann diese Verschiebung nach aussen oder innen in einem höheren Grade erfolgen, und es kann so eine Luxation nach einer oder der andern Seite eintreten, was jedoch nur durch eine geringere Zahl von mitgetheilten Beobachtungen bestätigt ist. Diese Luxation ist gewöhnlich nur eine unvollkommene, mit einem geringen Grade von Verdrehung der Kniescheibe, wobei das Verhältniss der Gelenkflächen der Kniescheibe folgendes ist. An ihrer dem

Gelenke zugekehrten Seite besteht die Kniescheibe aus zwei nach der Länge ihrer Mitte unter einen hervorragenden Winkel zusammen hängenden Gelenkflächen, von denen die innere an der die rollenförmige Vertiefung bildenden Seite des inneren Condylus, und die äussere an der innern Seite des äussern Condylus des Schenkelknochens articulirt. Bei der Verschiebung der Kniescheibe nach aussen kömmt die innere Gelenkfläche der Kniescheibe mehr an die innere Seite des äussern Condylus und ihre äussere Gelenkfläche über die vordere Wölbung desselben Condylus auswärts hervorragend zu stehen. Bei der Verschiebung nach innen kömmt ihre äussere Gelenkfläche mehr an die äussere, oder der rollenförmigen Vertiefung zugekehrten Seite des inneren Condylus und ihre innere Gelenkfläche mehr über der vorderen Wölbung dieses Condylus einwärts gerichtet zu stehen. Es findet somit bei diesen beiden Arten, der äussern und innern unvollkommnen Luxation der Kniescheibe zugleich ein geringer Grad von Umdrehung derselben Statt. Coze *) und vorher Combette **) wollen einen höheren Grad solcher Umdrehung der Kniescheide, eine halbe Umdrehung derselben um ihre Längenachse beobachtet haben, wobei der eine Seitenrand der Kniescheibe gerade in die Mitte der Vertiefung zwischen den beiden Condylen des Schenkelknochens zu stehen käme, und diese Verdrehuug bildete die dritte Art der Luxation der Kniescheibe. Eine Verrenkung der Kniescheibe nach oben, als vierte Art kann nur nach Zerreissung des Kniescheibenbandes Statt finden. Nach der geringen Zahl von mitgetheilten Beobachtungen über Verrenkung der Kniescheibe, gehört diese zu den seltenen.

Bei der angegebenen straffen Gelenkverbindung des Köpfchens des Wadenbeins am Schienbeine, und bei der festen Verbindung des unteren Gelenkendes des-

*) Mémoires de la societé d'emulation T. I nouvelle serie 1826.

**) Journal géneral de Médécine 1821. Mai.

selben mit dem Schienbeine durch die hinteren und vorderen Schienbein-Wadenbeinbänder, und mit dem Sprungbeine, ist eine Luxation des Wadenbeins nicht leicht möglich; da bei gewaltsamer äusserer Einwirkung das dünne Wadenbein leichter gebrochen, als seine Bänder zerrissen, und seine Gelenkenden luxiret werden. Höchstens nur in dem geringen Grade, als die Bänder des Wadenbeins durch ihre Elasticität nachgeben können, kann die schiefe Gelenkfläche des Köpfchens des Wadenbeins an der des Schienbeins sich etwas nach aufwärts und rückwärts verschieben, und selbst ein so geringer Grad von Luxation ist durch Beobachtungen nicht hinlänglich bestättiget.

Bänder des Fusses.

Der ganze Fuss articulirt nur durch sein Sprungbein mit den unteren Gelenkenden des Schien- und Wadenbeins, und diese drei Knochen bilden ein Gewinde oder Rollengelenk. An der unteren Gelenkfläche des Schienbeins befindet sich die rollenförmige Vertiefung, in welcher die convexe obere Gelenkfläche des Sprungbeins articulirt; der äussere und innere Knöchel bilden die beiden seitlichen Vorsprünge der Rolle, an welchen die mit der oberen Gelenkfläche zusammen hängenden seitlichen Gelenkflächen des Sprungbeins articuliren. So tief auch diese Rolle ist, in welcher der Fuss articulirt; so ist derselbe doch nicht allein auf Streckung und Beugung in diesem Rollengelenke beschränkt, sondern kann auch mehr aus- und einwärts bewegt werden, als andere Knochen, die in Rollgelenken nur nach zwei Richtungen bewegt, nur gestreckt oder gebogen werden können. Bei der Ausstreckung kömmt die Fusssohle rückwärts zu stehen, der Rücken des Fusses bildet mit der vorderen Seite des Unterschenkels einen sehr stumpfen Winkel; die Ausstreckung des Fusses kann daher keinen so hohen Grad erreichen, dass er mit dem Unterschenkel eine fast gerade Linie bildete, wie der Unterschenkel mit dem

Oberschenkel bei Ausstreckung im Kniegelenke, oder der Vorderarm mit dem Oberarme bei Ausstreckung im Ellenbogengelenke. Auch die Beugung des Fusses ist beschränkter, der Rücken des Fusses kann sich dabei der vorderen Seite des Unterschenkels nur unter einem Winkel von beiläufig 60 Graden nähern, während bei Beugung in anderen Rollgelenken die Knochen den spitzigsten Winkel bilden.

Bänder zwischen den Unterschenkelknochen und dem Fusse.

Das Kapselband des Fussgelenkes (membrana capsularis diarthroseos tarsi) entspringt vom Umfange der unteren Gelenkfläche des Schienbeins und des inneren Knöchels, und vom äusseren Knöchel, und befestigt sich an das Sprungbein im äusseren Umfange seiner oberen und seitlichen Gelenkflächen, schliesst somit die überknorpelten unteren Gelenkflächen des Schien- und Wadenbeins und den oberen überknorpelten Gelenktheil des Sprungbeines in sich ein. Diess Kapselband ist an seiner vorderen und hinteren Seite schlaffer, für die Ausstreckung und Beugung des Fusses nachgiebig, und von vielem Fette, vorzüglich in der Gegend der Achillessehne umgeben (O. Tab. IV. Fig. IV. 15. — Fig. III. 10. — Fig. I. 15—18 hinterer Theil des Kapselbandes — Fig. III. 5 vorderer Theil desselben).

Vorderes Wadenbein-Sprungbeinband (lig. fibulare tali anterius), ein das Kapselband verstärkender Bandstreif, der von dem vorderen Theile des äussern Knöchels an eine Vertiefung an der vorderen Seite des Sprungbeins geht (Tab. IV. Fig. I. 19).

Aeusseres Seitenband des Fussgelenkes, oder Wadenbein-Fersenbeinband (ligament. laterale externum, s. fibulare calcanei, s. medium perpendiculare fibulae) geht vom unteren Ende des Knöchels des Wadenbeins an die äussere Seite des Fersenbeins.

Inneres seitliches oder deltaförmiges Band (ligam. laterale internum, s. deltoideum) hat eine dreiseitige deltaförmige Gestalt, entspringt vom unteren Theile des inneren Knöchels und setzt sich breiter werdend an die innere Seite des Fersenbeins und Sprungbeins (Fig. III. 7. 8. 9).

Hinteres Wadenbein - Sprungbeinband (lig. fibulare, s. fibulare tali posterius) entspringt von der hinteren Seite des äusseren Knöchels, befestigt sich an die hintere Seite des Sprungbeins (Fig. IV. 6. 7).

Bänder zwischen den Fusswurzelknochen und Mittelfussknochen.

Die Kapselbänder der Fusswurzelknochen communiciren weniger mit einander, bilden keine so gemeinschäftliche Kapselmembran, wie an den Handwurzelknochen, sondern sind als vier bis fünf für sich bestehende Kapselhäute mehr isolirt. Nebst der grösseren Zahl von Kapselmembranen, befinden sich zwischen den einzelnen Fusswurzelknochen auch eine grössere Zahl von stärkeren Hülfsbändern. Zu den Kapselbändern gehören:

Das eigne Kapselband zwischen Sprung- und Fersenbein, welches die mit einander articulirenden Gelenkflächen beider Knochen einschliesst. Dasselbe ist dünn, wird aber an der innern Seite des Fusses durch das darüber ausgebreitete deltaförmige Band, an seiner hinteren und unteren Seite durch die Sehnen des hinteren Schienbeinmuskels, des gemeinschäftlichen Beugers der Zehen, und des Streckers der grossen Zehe verstärkt (Fig. III. 11 — Fig. IV. 14).

Die Gelenkkapsel zwischen Sprungbein und Kahnbein schliesst den Kopf des Sprungbeins und die ihn aufnehmende Aushöhlung des Kahnbeins ein (Fig. V. 9).

Ein Kapselband zwischen der oberen kleinen Gelenkfläche des inneren Seitenfortsatzes des Fersen-

beins und der unteren Gelenkfläche am Kopfe des Sprungbeins, welches mit dem vorherigen Bande zusammen hängt.

Ein Kapselband, welches die Gelenkfläche des vorderen Fortsatzes des Fersenbeins, und die mit ihr articulirende Gelenfläche des Würfelbeins einschliesst (Fig. V bei 15).

Ein mehr gemeinschaftliches Kapselband zwischen der vorderen Gelenkfläche des Kahnbeins und den hinteren Gelenkflächen der drei Keilbeine, zwischen der äussern Gelenkfläche des dritten Keilbeins und der innern des Würfelbeins.

Die drei letzteren Kapselbänder bestehen eigentlich nur aus zarten Synovialhäuten, welche die angegebenen angränzenden Gelenkflächen einschliessen, und ihren inneren überknorpelten Theil überziehen: man sieht solche nur bei Trennung der angegebenen Gelenke. Aeusserlich sind sie nicht sichtbar, und werden von den starken Hülfsbändern, die zwischen allen Fusswurzelknochen sowohl auf der Rücken- und Plantarseite, als auch an der äusseren und inneren Seite des Fusses sich befinden, und den stärkeren äusseren fibrösen Theil der Kapselbänder ersetzen, bedecket.

Ein starkes Kapselband befindet sich an dem hinteren Gelenkende des Mittelfussknochens der grossen Zehe und der vorderen Gelenkfläche des ersten oder inneren Keilbeins. Bei der Stärke dieses Kapselbandes und stärkeren Hülfsbändern ist der Mittelfussknochen der grossen Zehe an seiner Einlenkung an das Keilbein viel weniger beweglich, als der Mittelhandknochen des Daumens an der Handwurzel (Fig. V. 22. — Fig. VI. 24. das angegebene Kapselband).

Zwischen den hinteren Gelenkenden der vier übrigen Mittelfussknochen und den damit articulirenden vorderen Gelenkflächen der vorderen Reihe der Fusswurzelknochen, so wie zwischen den angränzenden seitlichen Gelenkflächen dieser Knochen selbst verhalten sich die Kapselbänder, wie zwischen den hinteren Gelenken-

den der Mittelhandknochen und den Handwurzelknochen. Diese Gelenkenden werden von zarten Synovialkapseln umgeben, deren innere Höhlen mehr oder weniger continuirlich zusammen hängen. Der feste Zusammenhang der hinteren Gelenkenden dieser vier Mittelfussknochen unter sich und mit der vorderen Reihe der Fusswurzelknochen wird durch viele Hülfsbänder an der Rücken- und Fusssohlenseite, und durch Querbänder von einem zum anderen dieser Knochen bewirket.

Hülfsbänder zwischen den Knochen der Fusswurzel und den hinteren Gelenkenden der Mittelfussknochen.

Sowohl auf dem Rücken des Fusses als in der Fusssohle befindet sich eine grosse Zahl von Bändern von verschiedener Länge, Breite und Stärke, wodurch die Fusswurzelknochen und hinteren Gelenkenden der Mittelfussknochen nicht allein an ihren Rücken- und Fusssohlenflächen, sondern auch seitlich so fest miteinander verbunden werden, dass die Art ihrer Bewegung nur zur Amphiarthrosis gehört. Mehrere seitliche Bänder, so wie die Synovialkapseln werden grössten Theils von den Rücken- und Fusssohlen-Bändern bedeckt. Man kann diese Bänder, die eine grosse Zahl von Benennungen nach ihrer Form und von den Knochen haben, zwischen welchen sie sich befinden, im Allgemeinen Hülfsbänder-Apparat auf dem Rücken des Fusses und in der Fusssohle (apparatus ligamentosus dorsi et plantae pedis) nennen.

I. Bänder auf dem Rücken des Fusses.

1) Zwischen-Sprung- und Kahnbein, Rückenband zwischen Sprung- und Kahnbein (ligamentum talo-naviculare dorsale), ein breiter Streif von Sehnenfasern, der von der Rückenseite des Kopfes des Sprungbeins an die Rückenseite des Kahnbeins über das Kapselband beider Knochen geht (Fig. V. 8. 9).

2) Rückenband zwischen Kahn- und Würfelbein (lig. dorsale naviculare-cuboideum) (Fig. V. 8).

3) Zwischen Kahn- und den drei keilförmigen Beinen (ligamenta dorsalia inter ossa naviculare et cuneiformia), drei breite Bänder, die von der Rückenseite des Kahnbeins auf die Rückenseiten der drei keilförmigen Beine gehen. (Fig. V. 14. 14. 14).

4) Zwischen Fersenbein und Sprungbein (lig. dors. calcaneo-tali) ein Bandstreif vom inneren Höcker der Rückenseite des vorderen Fortsatzes des Fersenbeins auf die Rückenseite des Halses des Sprungbeins, erstreckt sich öfters auch bis auf die Rückenseite des Kahnbeins (Fig. V. 16).

5) Zwischen Fersen- und Würfelbein (lig. dorsale calcaneo-cuboideum) (Fig. V. 15).

6) Zwischen Würfelbein und dem dritten keilförmigen Beine (lig. dors. os cuboideum inter et cuneiforme tertium) (Fig. V. 20).

7) Zwei Querbänder zwischen den Rückenseiten der drei keilförmigen Beine (lig. dors. transversa inter ossa cunei-formia (Fig. V. 21. *).

8) Rückenband vom ersten keilförmigen Beine auf dem Rücken des Mittelfussknochens der grossen Zehe, besteht aus verstärkenden Sehnenfasern, die die Rückenseite des Kapselbandes zwischen diesen Knochen bilden (Fig. V. 22).

9) Drei Rückenbänder, von der Rückenseite der drei keilförmigen Knochen an den Rückentheil des hinteren Gelenkendes des zweiten Mittelfussknochens (Fig. V. 22. 23. 24).

10) Rückenband zwischen dem dritten keilförmigen Beine und hinteren Gelenkende des dritten Mittelfussknochens (Fig. V. 26).

11) Rückenbänder zwischen dem Würfelbeine und den hinteren Gelenkenden des vierten und fünften Mittelfussknochens (Fig. V. 19).

12) Quere Rückenbänder zwischen je zwei hinteren Gelenkenden der fünf Mittelfussknochen. (Fig.

V unter 23 zwischen dem ersten und zweiten, 27. 27 zwischen den vier letzten).

II. Hülfsbänder in der Fusssohle.

1) Langes Fersenbein-Würfelbeinband (lig. plantare calcaneo-cuboideum longum), es entspringt von einem Höcker des Körpers des Fersenbeins in der Fusssohle, befestigt sich an den Fusssohlenhöcker des Würfelbeins, und setzt sich mit seinem oberflächlichen Theile an die Fusssohlenseite des hinteren Gelenkendes des dritten und vierten Mittelfussknochens fort (Fig. VI. 5. 6. 7. 8).

2) Unteres Fersenbein-Kahnbeinband, oder faserknorpliges Band, oder Weitbrecht'sche knorplige Rolle (ligam. calcaneo-naviculare, s. trochlea cartilaginea Weitbrechtii) entspringt von der innern Seite des innern Fortsatzes des Fersenbeins, wird knorplig, geht über den Kopf des Sprungbeins vorwärts, und setzt sich an den hinteren Theil der Fusssohlenfläche des Kahnbeins. Durch diess Band hängen Fersenbein, Sprung- und Kahnbein in der Fusssohle zusammen, es dient der Sehnenscheide des hinteren Schienbeinmuskels zur Anlage, dessen Sehne unter diesem Bande verläuft, und sich an einen Höcker der Fusssohlenseite des Kahnbeins befestigt. (Fig. VI. 9. 10. 11 oberflächlicher Theil dieses Bandes.)

3) Rautenförmiges Fersenbein-Würfelbeinband (lig. calcaneo-cuboideum rhomboideum), geht vom Fersenbeine schief einwärts und vorwärts, und befestigt sich an den inneren Theil der Fusssohlenfläche des Würfelbeins (Fig. VI. 8).

4) Queres Kahn-Würfelbeinband (lig. naviculare-cuboideum transversale) geht vom Kahnbein schief auswärts an das Würfelbein (Fig. VI. 14).

5) Fusssohlenband zwischen dem kahnförmigen und ersten keilförmigen Beine (lig. plantare ossis navicularis et cuneiformis primi) (Fig. VI. 16).

6. 7) Fusssohlenbänder zwischen dem kahn-

förmigen und zweiten und dritten keilförmigen Beine (Fig. VI. 17. 17).

8) Band zwischen dem Würfelbeine und den keilförmigen Beinen (Fig. VI. 18).

9) Querbänder zwischen den keilförmigen Beinen (Fig. VI. 19).

10) Fusssohlenband zwischen dem ersten Keilbeine und den hinteren Gelenkenden des zweiten und dritten Mittelfussknochens (Fig. VI. 20).

11) Band zwischen dem Würfelbeine und den hinteren Gelenkenden des vierten und fünften Mittelfussknochens.

12) Untere vereinigende Bänder zwischen den hinteren Gelenkenden der Mittelfussknochen (Fig. VI. 23. 23).

III. Seitliche Bänder zwischen den Fusswurzelknochen.

Sowohl an der Tibial- als Peronealseite des Fusses, als zwischen mehreren einzelnen Gelenktheilen von Fusswurzelknochen und zwischen den hinteren Gelenkenden der Mittelfussknochen befinden sich mehrere seitliche Bänder, die aber grössten Theils von den Fussrücken- und Fusssohlenbändern bedeckt werden. Sie verstärken, wie die vorherigen den Zusammenhang der Fusswurzelknochen, und der hinteren Gelenkenden der Mittelfussknochen.

1) Seitliches Sprung-Kahnbeinband (ligam. laterale calcaneo-naviculare), ein Streif von Sehnenfasern am innern Rande des Fusses, von der inneren Seite des Halses des Sprungbeins an die innere Seite des Fusssohlenhöckers des Kahnbeins, hängt mit dem deltaförmigen Bande zusammen (Fig. III. 14).

2) Seitliches Band zwischen dem Kahnbeine und ersten keilförmigen Beine.

3) Aeusseres Seitenband der Fusswurzel, Sehnenfasern, die von der äussern Seite des vorderen Fortsatzes des Fersenbeins an den äussern Winkel des

Würfelbeins, und von diesem an den äusseren hinteren Fortsatz des Mittelfussknochens der fünften Zehe gehen (Fig. VI. 3. 5. 13. 22).

4) Seitliche Bänder zwischen Fersen- und Sprungbein; durch solche und fetten Zellstoff ist der Zwischenraum zwischen dem vorderen Fortsatze des Fersenbeins und dem Halse des Sprungbeins ausgefüllt.

5) Seitliche Bänder zwischen den drei Keilbeinen.

6) Seitliche Bänder zwischen den hinteren Gelenkenden der Mittelfussknochen.

Bänder zwischen den vorderen Gelenkenden der Mittelfussknochen, und zwischen ihren Köpfchen und den hinteren Gelenkenden der ersten Glieder und den Gelenkenden der übrigen Glieder der Zehen.

Die vorderen Gelenkenden der fünf Mittelfussknochen hängen, wie die der Mittelhandknochen durch

Querbänder der Köpfchen der Mittelfussknochen, oder vordere Mittelfussbänder (ligamenta capitulorum metatarsi) zusammen. An der Hand befinden sich nur drei solche Bänder, da zwischen den Mittelhandknochen des Daumens und zweiten Fingers kein solches Band vorhanden ist. Zwischen den Mittelfussknochen gibt es vier solche Bänder, da sich auch zwischen den Mittelfussknochen der grossen und zweiten Zehe ein solches befindet. Sie erstrecken sich an der Fusssohlenseite von einem Köpfchen zum anderen, und sind von der flechsigen Haut der Fusssohle bedeckt; das zwischen der grossen und zweiten Zehe hängt mit dem äusseren Sesambeinchen der grossen Zehe zusammen (Fig. VI. 26).

Die hinteren Gelenkenden der ersten Glieder der Zehen bilden mit den Köpfchen der vorderen Gelenkenden der Mittelfussknochen freie Gelenke. An jedem solchen Gelenke befinden sich zwei seitliche Bänder und ein Kapselband, wie an denselben Knochen der

Hand. Eben so befinden sich, wie an der Hand, an allen übrigen Gelenken der Zehenglieder, die durchaus nur Rollengelenke sind, seitliche und Kapselbänder (Fig. VI. 26. 27. 28. 28 seitliche Bänder, 29 Kapselband an der grossen Zehe, eben so an allen übrigen). Die Beugung der Zehenglieder ist mehr, die Streckung derselben weniger, als die der Finger beschränkt.

Obgleich der Fuss durch sein Sprungbein in einer sehr tiefen Rolle articulirt, an welcher der innere und äussere Knöchel starke Seitenwände bilden; so ist doch seine Bewegung nach aussen und innen weniger, als an anderen Rollengelenken beschränkt. Durch zwei starke Muskeln, den vorderen und hinteren Schienbeinmuskel, kann der ganze Fuss im Fusswurzelgelenke einwärts bewegt werden, wobei die Fusssohle nach innen und der innere Rand des Fusses aufwärts zu stehen kommen. Weniger kann in diesem Gelenke der Fuss durch den mittleren und langen Wadenbeinmuskel auswärts bewegt werden, nur in geringerem Grade kann dabei die Fusssohle auswärts, und der äussere Rand des Fusses aufwärts gerichtet werden.

Bei dieser Beweglichkeit des Fusses in seinem Gelenke am Schien- und Wadenbeine, bei einem geringeren Grade von Erschlaffung der äussern oder innern Seitenbänder dieses Gelenkes, und da auf den Fuss die ganze Last des Körpers wirkt, gehören Luxationen desselben nach innen und aussen zu den häufiger beobachteten: erstere kömmt öfters vor, als letztere, da bei der leichteren Nachgiebigkeit der inneren seitlichen Bänder auch die Achse des Schienbeins etwas schief nach innen auf das Sprungbein gerichtet ist. Die Luxation des Sprungbeins und Fusses nach innen, wobei die obere Gelenkfläche des Sprungbeins am innern Knöchel, und die nach aussen, wobei die angegebene Gelenkfläche am äussern Knöchel hervorraget, ist entweder vollkommen oder unvollkommen. Bei der vollkommnen zerreissen die Bänder an der Seite, an welcher der Gelenktheil des Sprungbeins hervortritt.

Bei der vollkommnen Luxation nach innen kömmt die innere seitliche Gelenkfläche des Sprungbeins nach unten, die obere nach innen, die äussere nach oben zu stehen. Bei der seltner vorkommenden vollkommnen Luxation nach aussen steht die innere seitliche Gelenkfläche nach oben, die obere nach aussen, und die äussere nach unten.

Gegen Verrenkung nach hinten und nach vorne ist der Fuss weniger geschützt, als gegen Verrenkung nach der Seite, und doch sind diese beiden Arten von Verrenkung viel seltener, als die seitliche. Die Verrenkung nach hinten, oder nach vorne kann nur nach Zerreissung des Kapselbandes zwischen Schien- und Sprungbein erfolgen, und die nach hinten ist öfters beobachtet worden, als die nach vorne. Bei der Verrenkung nach hinten kömmt die obere Gelenkfläche des Sprungbeins ganz oder grössten Theils hinter die untere Gelenkfläche des Schienbeins, und diese mehr oder weniger über dem Halse und Kopfe des Sprungbeins zu stehen. Bei der seltneren Verrenkung nach vorne kömmt die obere Gelenkfläche des Sprungbeins ganz oder grössten Theils vor dem vorderen Rande der unteren Gelenkfläche des Schienbeins, und diese über dem hinteren Fortsatze des Fersenbeins zu stehen.

Die Fusswurzelknochen sind durch so viele und starke Bänder unter sich verbunden, dass Verrenkungen zwischen denselben zu den seltensten gehören, und bei einwirkender Gewalt auf den Fuss leichter die vorher angegebenen, als Verrenkungen zwischen einzelnen Fusswurzelknochen erfolgen. Mit Verrenkung des oberen Gelenktheiles des Sprungbeins wurde jedoch in einigen Fällen auch zugleich Verrenkung seines Kopfes aus dem Kahnbeine complicirt beobachtet. Durch eine sehr geringe Zahl von Beobachtungen wurden auch Verrenkungen zwischen einzelnen Fusswurzelknochen für sich nachgewiesen; so zwischen dem Kopfe des Sprungbeins und dem Kahnbeine, zwischen Sprung- und Fer-

senbein. Doch können solche Luxationen nur unvollkommne seyn.

Eine Verrenkung zwischen dem Mittelfussknochen der grossen Zehe und dem ersten keilförmigen Beine ist anatomisch betrachtet nicht so unmöglich, als man bisher glaubte. Nach Dupuytren's Beobachtungen können Verrenkungen zwischen allen hinteren Gelenkenden der Mittelfussknochen und zwischen den vorderen Gelenken der vorderen Reihe der Fusswurzelknochen vorkommen, und es gehört diese Art von Verrenkung nicht zu den unmöglichen, doch zu den seltensten.

Wie an den Fingergelenken können auch Luxationen an Gelenkenden aller Zehenglieder vorkommen.

Register

der im fünften Bande vorkommenden deutschen und lateinischen Benennungen von Theilen der Sinnesorgane.

Seite

Achse der Schnecke 284
Achselhaare 47
Aderhaut des Augapfels 135
Alveus communis ductuum semicircularium 292
Amboss 272
Ampullae 283—284
— membranaceae 294—295
Ampullen 283—284
— häutige 294—295
Anhangshöhlen der Nase 81
Annulus gangliformis 162
Annulus niger corneae 126
Anthelix 254
Antitragus 255
Aqua acustica 291
Aquaeductus cochleae 288
— — Cotunni 289
— — vestibuli 288
Arcula 90
Augapfel 107
Augenbraunen 95
Augenbutter 102
Augenhöhle 90
Augenhöhlenspalten 91
Augenkammern 248
Augenlidband, inneres 94
Augenlider 93
Augenlidknorpel 93
Augenwimpern 47—94
Auricula externa 253
Auris —
Auris intima 280
Backenbart 47
Band des Hammers 274

Seite

Band zwischen Hammer u. Amboss 274
— zwischen Amboss und Steigbügel —
Bänder des Ambosses —
Barba 47
Bart —
Bindehaut 97
Bindehautblättchen d. Hornhaut 98
Bläschen elliptisches des Vorhofs 292
— rundliches —
Blendung 167
Blutgefässe d. Gehörorgans 303
— — der Iris 176
Bogengänge halbzirkelförmige 282
— — häutige 293
Bogenröhren 282
Bulbus capilli 44
Bulbus oculi 107
Caesaries 47
Camerae oculi 248
Canalis Fontanae 179. 184
Canales semicirculares membranacei 282—293
— Petitii 228
Canaliculi lacrymales 106
Capilli 44
Capsula lentis 233
Cartilago naris 77
Caruncula lacrymalis 101
Cavitas innominata 255
— triangularis —

Seite
Cavitas tympani 267
Cerumen aurium 258
Choanen 81
Choroidea 135. 158
Ciliae 47—94
Ciliarkörper 139
Ciliarkrone 228
Circulus choroideus 162
— choroides —
— niger corneae 126
Cochlea 284
Columella 284
Coma 47
Concha auris 255
Conchus 90
Conjunctiva 97
Corium 25
Cornea 125
— opaca 109
Cornua limacum 106
Corona ciliaris 139—228
Corpus ciliare 139
— vitreum 223
Crines 44
Crystalllinse 232
Cupula cochleae 287
Cuticula 34
Dacryon 104
Derma 25
Drüschen zur Absonderung der Hornsubstanz der Epidermis 38
— Meibom'sche 101
Einschnitt des Ohrs 255
Epidermis 34
Epithelium linguae 73
Erhabenheit pyramidenförmige 267
Erschlaffer kleiner des Paukenfells 275
Eustach'sche Röhre 269
— — Trompete —
Fenestra ovalis 268
— rotunda cochleae 267
— semiovalis 268
— triquetra 267
— vestibuli 268
Fenster dreieckiges 267
— ovales 268
— rundes d. Schnecke 267
— des Vorhofs 268
Foramen coecum linguae 73

Seite
Fovea vestibuli hemisphaerica 282
— hemielliptica —
Gänge der Schnecke 286
Gefässe büschelförmige der Choroidea 138
Gefässnetz der Haut 22
Gehörorgan 252—256
Gehörsinn 6
Geruchsinn 8—76
Geschmacksinn 6
Geschmackswärzchen der Zunge 75
Gesichtssinn 9
Glandebalae 47
Glandula lacrymalis 103
Glandulae ceruminaceae 258
— Meibomii 101
Glashaut 224
Glaskörper 223
Grübchen des Vorhofs halbelliptisches 282
— halbkreisförmiges —
Grube ungenannte 255
— dreieckige —
Haare 44—48
Haarbälge 45
Haarfarbe 56
Haarzwibel 44
Häutchen dunkles der Sclerotica 113
Häutige Theile des Labyrinths 290
Haken des Spiralblatts der Schnecke 286
Hammer 271
Hammermuskel äusserer grösserer 275
— — äusserer kleinerer —
— — innerer 274
— — vorderer 275
Hamulus cochleae 286
Haut äussere 18
— Demour'sche 249
— Descemet's —
— seröse der Augenkammern 248
— weisse des Augapfels 109
— Wrisberg's 249
Hautfarbe 32
Hautschmiere 51
Hauttalg —

Seite
Hauttalgdrüsen 51
Helix 254
Höhle schlauchförmige des Vorhofs 292
Hörnerve 295
Hörwasser 291
Hornhaut 125
Humor aqueus camer. oculi 250
— Morgagni 233—243
— vitreus 223
Incus 272
Incisura auriculae 255
Iris 167
Julus 47
Kanäle halbkreisförmige 282
— halbzirkelförmige —
Kanal Petit's 228
Kapselhaut der Linse 233. 239
Knebelbart 47
Knöchelchen linsenförmiges 272
— — rundes —
— — Sylvisches —
Knochenblasen elliptische 284
Knochenhaut d. Augenhöhle 92
Kopfhaare 47
Kranzvene der Iris 179—181
Krystalllinse 232
Kuppel der Schnecke 287
Labyrinth 280
Labyrinthus —
Lacrymae 104
Lacus lacrymalis 97
Lamina ciliaris 228
— cribrosa scleroticae 112
— fusca scleroticae 113
— spiralis cochleae 284
Lanugo infantium 47
Laxator tympani major 275
Lederhaut 25
Lemmae 102
Lens crystallina 233
Ligamentum ciliare 162
— — iridis —
— — mallei 274
— — malleum inter et incudem 274
— — palpebrale internum 94
Linsenkapsel 239
Lobulus auriculae 255
Loch blindes der Zunge 73
— Meibom'sches —

Seite
Loch Rivini'sches im Trommelfelle 260
— Wittmann'sches 261
Löffel 271
Macula lutea 218
Malleus 271
Malpighischer Schleim 22. 31
— — Schleimnetz —
Markhaut des Auges 206
Meatus auditorius 256
— narium 80
Membrana capsulo ciliaris 147
— capsulo pupillaris 190—196
— fenestrae rotundae 268
— hyaloidea 224
— pituitaria narium 81
— pupillaris 190
— Ruyschiana 158
— Schneideri 81
— tympani 259
— tympani secundaria 268
Milchhaare 47
Mittelhöhle des Vorhofes 292
Modiolus 284
Morgangni'sche Flüssigkeit 233—243
Mucus Malpighii 31
Muskeln der Gehörknöchelchen 274
Musculus laxator tympani major 275
— — minor —
— mallei anterior —
— — extern. maj. —
— — extern. min. —
— — internus 274
— stapedius 276
— tensor tympani 274
Mystax 47
Nabel des Trommelfells 261
Nägel 58
Nase 79
Nasenknorpel 77
Nasengänge 80
Nasenöffnung hintere 81
Nebentrommelfell 268
Nerven des Labyrinths 294
— — Ohrs 304
Nervenhaut 206
Netzhaut —

	Seite
Oberaugenhöhlenspalte	91
Oberhaut	36
Ohr äusseres	253
— innerstes	280
— mittleres	267
Ohreck	255
Ohrenschmalz	258
Ohrenschmalzdrüschen	—
Ohrgegeneck	255
Ohrgegenleiste	254
Ohrglaskörper	291
Ohrknorpel	254
Ohrkrempe	—
Ohrläppchen	255
Ohrleiste	254
Ohrmuschel	255
Ohrpulver	293
Ohrsaum	254
Ohrsteinchen	293
Onyches	58
Orbiculus ciliaris	161
Orbita	90
Os gulae	71
— gutturis	—
— hyoideum	—
— lenticulare	272
— rotundum	—
— Sylvii	—
Otokonien	293
Otolithen	—
Palpebrae	93
Papillae lacrymales	106
— linguae	75
Papillarkörper der Haut	22
Pappus	47
Paukenhöhle	267
Perilymphe	291
Periorbita	92
Pigment schwarzes	142
Pigmentum nigrum	—
Pili	44
Plexus ciliaris	162
Plica semilunaris	97
Plicae ciliares	140
Poren der Oberhaut	41
Porus acusticus	256
Promontorium tympani	267
Pubes	47
Punctum lacrymale	106
Pupillarmembran der Iris	190
Regenbogenhaut	167
Rete mucosum	31
Retina	206

	Seite
Ring schwärzlicher d. Hornhaut	126
Röhre Eustach'sche	269
Sacculi sebacei	52
Sacculus hemiellipticus	292
— rotundus	—
— sphaericus	—
Saccus lacrymalis	106
Säckchen elliptisches des Vorhofes	292
— gemeinschaftliches der halbzirkelförmigen Kanäle	—
— halbelliptisches	—
— rundliches	—
Säulchen der Schnecke	284
Saum der Schnecke	286
Scalae cochleae	—
Schamhaare	47
Scheidewand der Schnecke	285
Schlauch länglicher d. Vorhofs	292
Schleimbälge der äussern Haut	24
Schleimgewebe d. Epidermis	31
Schleimhaut der Nase	81
Schmalzdrüsen der Haut	51
Schmierdrüsen der Haut	—
Schnecke	284
Schneider'sche Haut	81
Schweisskanäle	39
Schweissorgane	—
Sclerotica	109
Scyphus Vieusenii	287
Sebum cutis	51
Seitenknorpel der Nase	77
Septum cochleae	284
Siebplatte der Sclerotica	112
Sinus medianus	292
— utricularis	—
— venöser der Iris	179. 181
Spanner des Paukenfells	274
Spindel der Schnecke	284
Spinnenwebenhaut d. Auges	119
Spiralblatt der Schnecke	285
Spitzbart	47
Stapes	273
Stapha	—
Steigbügel	—
Steigbügelmuskel	276
Strahlenband	162
Strahlenblättchen	150—228
Strahlenkreis	162

	Seite
Supercilia	47—95
Sylvisches Knöchelchen	272
Taettowiren der Haut	32
Talgbälge der Haut	52
Tapetum	147
Tarsus	93
Tastsinn	5
Tensor tympani	274
Thränen	104
Thränencarunkel	101
Thränendrüse	103
Thränenkanal	107
Thränenorgane	102
Thränenpunkte	106
Thränenröhrchen	—
Thränensack	—
Thränensee	97
Thränenwärzchen	106
Tragi	47
Tragus	255
Traubenhaut	167—170
Treppen der Schnecke	286
Trichter der Schnecke	287
Trichterförmiger Körper d. Schnecke	287
— — Vieussen's	—
Trommelfell	259
Trompete Eustach'sche	269
Tuba Eustachiana	—
Tunica aciniformis	136
— adiposa	23
— adnata	98
— albuginea	109
— cellulosa	23
— choroidea	135

	Seite
Tunica nervea	206
— vasculosa	136
Tympanum	259—267
— secundarium	268
Ueberzug innerer der Nervenhaut	215
Umbo tympani	170
Ungues	58
Unguiculi	58
Uvea	170
Vasa vorticosa choroideae	138
Vernix caseosa	52
Vertiefung kahnförmige des Ohrs	255
Vestibulum	282
Vibrissae	47—78
Vitrina auditiva	291
Vorgebirge in der Paukenhöhle	267
Vorhof	282
Wasser Cotunni'sches	291
Wasserleitung Cotunni's	289
— — des Vorhofs	288
— — der Schnecke	—
Wirbelförmige Gefässe der Choroidea	138
Zähren	104
Zellhaut	23
Zinn'sches Blättchen	228
Zonula ciliaris	150—228
— cochleae	286
— Zinnii	228
Zunge	71
Zungenbein	—

Register

der im fünften Bande vorkommenden deutschen und lateinischen Benennungen von Knochen und Bändern.

Seite

Abdachung Blumbenbach'sche 399
Acetabulum 387—448
Acromium 475
Achse des kleinen Beckens 471
Ala os. sphenoid. descendens 401
— — ensiformis 400
— — inferior —
— — magna —
— — palatina —
— — parva 400—402
— — pterygoidea —
Amphiarthrosis 386
Angulus maxillaris 424
— ossium pubis 447
Anhänge 384
Anlage 385
Ansätze an Knochen 383
Antrum —
Antrum Highmori 415
Apparatus ligamentosus dorsi et plantae pedis 543
Apophyses 383—384
Arcus superciliaris 389
— vertebrar. 432
Arthrodia 387
Articulatio stricta 386
— synarthrotica —
Articulus 387
Astragulus 515
Atlas 433
Aufhängeband des Umdrehers 452

Seite

Augenhöhlenspalte obere 403
Achse 434
Backenbein 420
Bänder, ausfüllendes vorderes am Hinterhaupte 451
— äusseres seitliches des Ellenbogengelenks 496
— der Fingerglieder 507
— der Fusswurzelknochen 541
— der Handwurzelknochen 504
— der kleinen Köpfchen der Rippen 463
— der Knochen 371
— der Köpfchen der Mittelhand 505
— der Mittelhandknochen 505
— der Rückenseite des Fusses 543
— der Volarseite der Handwurzel 504
— der Zehenglieder —
— des Fusses 539
— des Hüftgelenks 522
— des Kniegelenks 529
— des schwertförmigen Fortsatzes des Brustbeins 465

Seite
Bänder, deltaförmiges 484
— dreieckiges 484—491
— dreiseitiges 484
— gelbliche d. Wirbel 458
— glänzende 465
— hinteres verschliessendes am Hinterhaupte 452
— inneres seitliches des Ellenbogengelenks 492
— kegelförmiges 491
— konisches —
— kreuzförmiges des Trägers 452
— mittleres gerades des Umdrehers 452
— rautenförmiges 490—501
— rundes des Radius 497
— — des Schenkelkopfs 523
— schiefes des Radius 497
— — der Handwurzel 501
— seitliche der Fusswurzelknochen 546
— — d. Umdrehers 452
— seitliches des Unterkiefers 451
— strahlenförmige 465
— ungleich vierseitiges 491
— verschliessendes des eiförmigen Loches 468
— vorderes verschliessendes am Hinterhaupte 451
— zwischen Fusswurzel und Mittelfussknochen 543
— zwischen Mittelfussknochen u. Zehengliedern 547
Bandfuge 386
Becken 443
— grosses, kleines 469
Bein flügelförmiges 398
— grosses vielwinkliges 485
— halbmondförmiges 483
— heiliges 435
— kahnförmiges der Hand 483
— kleineres vielwinkliges 485

Seite
Bein schaufelförmiges 435
— schiffförmiges des Fusses 518
— ungenanntes 443
— vielförmiges 398
— wespenförmiges —
Beinhaut äussere 360
— innere 364
Binde hintere der Wirbel 457
— vordere der Wirbel —
Blatt senkrechtes des Riechbeins 410
Bögen der Wirbel 432
Brustbein 441
Brusthöhle 442
Brustwirbel 434
Bursa mucosa genu 534
Canalis 384
— Falopii 408
— caroticus 406
— infraorbitalis 415
— palatinus 416
— pterygopalatinus 418
— sacralis 438
— supraorbitalis 390
— vertebralis 434
— Vidianus 401
Canna minor 480
Cartilago falcata genu 530
— fibrosa 366
— interarticularis claviculae 489
— interarticularis maxillae infer. 450
— intermedia triangularis manus 500
— intervertebralis 456
— ligamentosa 366
— meniscoidea maxillae inferioris 450
— permanens 365
— primitiva 365
— semilunaris genu 530
— temporaria 366
— triangularis manus 500
Callus 364
Calx 515
Capsulae synoviales 369
Capitulum 384
Caput 384
Cavum pectoris 442
Cellulae 383
— ethmoidales 411

Seite
Cellulae frontales 411
— lacrymales —
— palatinae —
— orbitariae —
Choanae narium 422
Concha narium inferior 422
— media 411
— Morgagniana —
— suprema 411
Clavicula 473
Clavis —
Clivus Blumenbachii 399
Collum os. 384
Columna vertebralis 431
Condylus 384
Conjugata 470
Cornua coccygea 438
— sacralia —
— sphenoidalia 399
Corona ulnae 479
Corpora vertebrar. 432
Costae 440
— spuriae 441
— verae —
Cribrum 410
Crista 383
— galli 410
— lacrymalis 415—422
— nasalis 416
— ossis ilium 445
— ossis pubis 447
Cubitus 479
Darmbein 443—444
Darmbein-Lendenwirbelband
— vorderes oberes 467
— vorderes unteres —
Darmbeinhöcker 444
Darmbeinspitze hintere, obere und untere 445
Darmbeim-Kreuzbein-Bänder hintere 467
Deckplättchen der Riechzellen 411
Diagonal-Conjugata 471
Drehgelenke 388
Drehköpfchen des Oberarmknochens 478
Diaphysis 384
Diarthrosis 387
Drosselader-Ausschnitt 396—406
— Fortsatz 396
— Grube 406

Seite
Drosselader-Loch 396—409
— Rinne 396
— am Schläfenbein 405
Durchmesser des Beckens 470
Eigenschaften chemische der Knochen 354
— der Knorpel 366
— des Schmelzes —
— der Zähne 356
— vitale der Knochen 356
Eindrücke fingerförmige 389
Einkeilung 385
Ellenbogenbein 479
Ellenbogenfortsatz —
Eminentia cruciata 395
Emissaria Santorini 397
Enarthrosis 387
Entwicklung der Knochen 372
Epistropheus 434
Erbsenbein 484
Erhabenheit kammförmige des Stirnbeins 389
— kreuzförmige des Hinterhauptbeins 395
Fascia longitudinalis vertebrar. anterior 457
— — posterior —
Faserknorpel 366
Faserknorpelfuge 386
Felsentheil des Schläfenbeins 406
Femur 509
Ferse 515
Fersenbein 516
Fersen-Würfelbeinband 545
Fibula 514
Finger 488
Fissura 383
— Glaseri 405
— orbitalis inferior 403
— — superior —
— pterygoidea 402
— pterygopalatina 404
— sphenomaxillaris 403
Flügel absteigende des Keilbeins 401
— grosse des Keilbeins 400
— kleine des Keilbeins —
— schwertförmige 401
— untere des Keilbeins —

Seite
Flügelbänder des Kniegelenks 452
Focile minus 480—514
Fontanellen 413
— Casser'sche 414
— dreieckige 413
— hintere kleine —
— seitliche 414
— viereckige 413
— vordere grösste —
— vordere seitliche 414
Fonticulus anterior maximus 413
— Casserii 414
— lateralis —
— posterior minor 413
— quadrangulus —
— triangularis 414
Foramen 383
Foramina, coecum 390
— condyloideum anterius 397
— — posterius —
— cribrosa 410
— ethmoidale 392
— incisivum 476
— infraorbitale 414
— intervertebrale 433
— jugulare 396
— lacerum —
— mastoidea 405
— mentale anterius 424
— — posterius 424
— nutritia 363
— occipitale magnum 397
— opticum 400
— ovale 401
— ovale pelvis 447
— palatinum anter. 416
— — poster. 418
— rotundum 401
— sacralia anteriora 439
— sacralia posteriora —
— sacrolumbale 439
— spinosum 401
— stylomastoideum 406
— supraorbitale 390
— vertebralia 434
Fortsätze 383
— bettförmige 398
— der Wirbel 432

Seite
Fortsätze falsche am Kreuzbeine 437
— geneigte 398
— griffelförmige der Ulna 480
— hakenförmiger des Schulterblatts 475
— rabenschnabelförmiger —
— schnabelförmiger —
— schwertförmiger des Brustbeins 442
— des Keilbeins 400
— unächte am Kreuzbeine 437
— ungenannte 397
— zahnförmiger des Umdrehers 434
— zapfenförmiger —
Fossa 383
Fossae cerebelli 396
— cerebri —
— infraspinata 475
— jugularis 396—405
— lacrymalis 390—422
— pterygoidea 402
— sigmoidea 405
— supraspinata 475
Fovea acetabuli 448
— maxillaris 414
Fussohlenbänder 545
Fusssohlenkanal 615
Fusswurzelknochen 515
Gaumenbein 418
Gaumenflügel des Keilbeins 401
Gaumenflügel-Gaumenbeinspalte 404
Gaumenflügelgrube 402
Gaumenflügelspalte —
Gaumenfortsatz des Oberkiefers 416
Gaumenloch hinteres 418
— — vorderes 416
Gaumennath 416—418
Gehörloch äusseres 406
— — inneres 407
Gelenk eigentliches 387
— freiestes —
— kreisförmiges 387
Gelenkbänder der Wirbel 458
Gelenkdrüsen 370
— — der Pfanne 448
Gelenkenden 384

Seite

Gelenkfläche ohrförmige des Kreuzbeins 437
— — seitliche des Kreuzbeins 437
Gelenkfortsatz des Hinterhauptbeins 396
— — des Schulterblatts 476
— — d. Unterkiefers 424
Gelenkgrube am Schläfenbeine 404
Gelenkhöcker am Schläfenbeine —
Gelenkhügel 384
Gelenkkapseln 369
Gelenkknopf 384
Gelenkknorpel des Unterkiefers 450
— — halbmondförmiger d. Schultergelenks 492
Gelenkknorren 384
Gelenkloch vorderes des Hinterhaupts 396
Gelenkpfanne 387—448
Gelenkschmiere 370
Gelenkverbindung freibewegliche 387
— — straffe 386
Gesässbein 446
Gewerbe 387
Gewinde —
Ginglymus —
Glenoidalband 492
Gomphosis 385
Gräthe 383
— des Schuterblatts 474
Gräthenecke —
Griffel 383
Griffelfortsatz 407
Griffelkieferbeinband 451
Griffelwarzenloch 406
Grube 383
— sigmaförmige d. Schläfenbeins 405
Grundbein 398
Hahnenkamm 410
Hals an Knochen 384
Halswirbel 433
Hakenband 492
Hakenbein 486
Häkchen d. Gaumenflügels 402
— des Thränenbeins 422

Seite

Hamulus lacrymalis 422
— pterygoideus 402
Handgriff des Brustbeins 441
Harmonia 385
Haut eigene des Brustbeins 465
Haver'sche Drüsen 370
— — — des Hüftgelenks 526
Heiligbein 435
Highmorshöhle 415
Hinterhauptsbein 394
Hinterhauptsleiste äussere —
Hinterhauptsloch grosses 397
Hinterhauptsnath 393
Höcker 383
— äusserer des Hinterhauptbeins 394
— des Scheitelbeins 392
— innerer des Hinterhauptbeins 395
Hohlhandband gerades 501
— — schiefes —
Höhlen 383
Hüftbein 443
Hüftknochen 443
Hüftkreuzbeinfuge 466
Hülfsbänder der Fusssohle 545
— — d. Fussrückens —
— — des Schultergelenks 494
Impressiones digitatae 389
Incisura acetabuli 448
— ethmoidalis 390
— intervertebralis 433
— ischiadica 445
— jugularis 406
— nasalis 391—417
— parietalis ossis temp. 405
— sigmoidea maxillae inferioris 424
— supraorbitalis 390
— suprascapularis 475
Jochband der Rippen 464
Jochfortsatz d. Oberkiefers 415
— — d. Schläfenbeins 404
— — des Stirnbeins 390
Juga alveolaria 416
Jugulum 473
Kahnbein der Hand 483
— des Fusses 518
Kamm 383
— des Darmbeins 445
Kanal 384

Seite
Kanal der Kopfpulsader 406
— Fallop'scher 408
— für d. Jacobson'schen Nerven 403
— Vidischer 401
Kanälchen für den Ohrast des Vagus 409
Kapsel des Handgelenks 500
Kapselband der Rippenknorpel 464
— — d. Wirbelgelenke 458
— — d. Ellenbogengelenks 496
— — des Fussgelenks 540
— — des Gelenkköpfchens d. Wadenbeins 534
— — des Hinterhauptgelenks 452
— — des Hüftgelenks 525
— — des Kniegelenks 530
— — d. Schlüsselbeins 489
— — d. Schultergelenks 493
— — des Unterkiefergelenks 450
Kapselhaut sackförmige der Hand 499
— — gemeinschaftliche der Handwurzelknochen 502
Keilbein 398
Keilbeine des Fusses 518
Keilbeinfortsatz d. Gaumenbeins 419
Keilbeingaumenkanal 418
Keilbeinhöhle 399
Keilbeinhörner 399
Keilbeinkieferspalte 403
Keilbeinschnabel 399
Kiefergrube 414
Kieferhöcker —
Kieferhöhle 415
Kieferkanal innerer 425
Kieferwinkel —
Kinn —
Kinnbackenbein oberes 414
— — — unteres 424
Kniekehlband 531
Kniescheibe 513
Kniescheibenband 533
Knochen 554
Knochen der Finger 488
— der Zehen —

Seite
Knochen des Fusses 515
— des Rumpfes 431
— dicke 382
— gemischte —
— kurze 382
— lange —
— platte —
Knochenbänder 371
Knochenhaut äussere 360
— — d. Augenhöhle 361
Knochenmark 364
Knöchel äusserer 514
— innerer 512
Knöchelbein 515
Knorpel 365—367
Knorpelhaut 367
Kopf an Knochen 384
Kopfbein 485
Körper der Wirbel 432
Kranznath 391
Kranzrand des Stirnbeins 532
Kreuzbänder d. Kniegelenks 532
Kreuzbein 435
— Lendenwirbelloch 438
— Sitzbeinband kleineres 468
Kreuzbeinhörner 438
Kreuzbeinkanal —
Kreuzbeinlöcher hintere 439
— — vordere —
Kronfortsatz d. Ellenbogenbeins 479
— d. Unterkiefers 424
Kukuksbein 439
Labrum cartilagineum acetabuli 448—523
— cristae os. ilii 445
Labyrinth des Riechbeins 410
Labyrinthus os. ethmoid. —
Lambdanath 393
Lamina cribrosa 410
— perpendicularis os. ethmoidei —
Längenband hinteres der Wirbel 457
— — vorderes d. Wirb. —
Lefze des Darmbeins 445
Lendenwirbel 435
Ligamenta, accesoria costarum 464
— acces. humeri 494
— acces. obliq. volare 501
— acces. rectum —

Seite

Ligamenta, acromio claviculare 490
— acrom. coracoid. 491
— alaria epistrophei 452
— alaria genu 531
— annulare radii 497
— apicum 458
— articularia vertebrarum 458
— brachiocubitale 497
— brachioradiale 496
— capituli fibulae 534
— capitulorum costarum minorum 463
— capitul. costar. 462
— capitulor. metacarpi 505
— capsulare articulat. capit. c. atlante 452
— capsulare artic. maxillae inferioris 450
— capsulare cubiti 496
— capsulare genu 530
— capsulare humeri 493
— capsularia vertebrarum 458
— conjugale costarum 464
— conoideum 491
— coracobrachiale 494
— coracoideum 492
— cruciata genu 532
— cruciatum atlantis 452
— corruscantia 465
— costoclaviculare 490
— deltoideum 541
— fibulare calcaneum 540
— fibulare tali anterius —
— fib. tal. posterius —
— glenoideum 492
— ilio-lumbale antic. inferius 467
— — superius —
— ilio-sacra postica 467
— interclaviculare 489
— intercostale 464
— intercruralia verteb. 458
— interosseum brachii 497
— — cruris 535
— interspinalia vertebr. 458
— intertransversaria vertebrar. 459
— labri cartilaginei acetabuli 523
— laterale —

Seite

Ligament. laterale cubiti externum 496
— — internum 497
— laterale maxillae inferioris 451
— laterale radiale articuli cubiti et carpi 501
— laterale ulnare carpi —
— lateralia epistrophei 452
— — genu 532
— longitudinale anterius vertebrar. 457
— — posterius vertebr. 457
— mucosum genu 531
— — manus 500
— nitentia 465
— obliquum radii 497
— obturatorium anter. 451
— — pelvis 468
— — posterius 452
— ossium 371
— os. metacarpi manus 505
— patellae 533
— popliteum 531
— proprium anterius 492
— — posterius —
— radiale carpi 501
— radiata 465
— rectum medium epistrophei 452
— rhomboideum 490
— rotundum 523
— sacroischiadic. majus 468
— — minus —
— spinoso-sacrum 468
— stylo maxillare 451
— subflava vertebrar. 458
— suspensorium epistrophei 452
— teres 523
— teres radii 497
— transversale atlantis 452
— transv. labri cartilaginei externum 523
— — internum —
— trapezoideum 491
— triangulare —
Ligula 473
Linea pelvis arcuata 445
— — innominata —
Linie d. Beckens gekrümmte 445
— 469

Seite
Linie ungenannte 445—469
Lingula 399
Loch blindes 390
— eiförmiges d. Beckens 447
— — d. Keilbeins 401
— rundes des Keilbeins —
Malleolus externus 514
— internus 512
Mandibula 423
Manubrium sterni 441
Margo basilaris os. occip. 397
— coronalis os. font. 391
— infraorbitalis 417
Mark der Knochen 364
Markhaut 364
Maxilla inferior 423
— superior 414
Meatus acusticus internus 407
— narium 423
Medulla ossium 364
Membrana binorum ordinum ossium carpi 503
— capsularis carpi 500
— — communis —
— — femoris 525
— — tarsi diarthroseos 540
— interossea brachii 497
— — cruris 535
— medullaris 364
— obturatrix 468
— propria sterni 465
— sacciformis capsularis manus 499
— synovialis 369
Meniscus artic. max. infer. 450
— claviculae 489
Mentum 424
Mittelfussbänder vordere 547
Mittelfussknochen 520
Mittelhandknochen 486
Mittelstück 384
Mondbein 483
Nagelbein 421
Nasenausschnitt 391—417
Nasenbeine 421
Nasenfortsatz d. Oberkiefers 415
— — des Stirnbeins 390
Nasengang 423
Nasengaumenkanal 416
Nasenkamm 416. 418
Nasenmuschel mittlere 411
— — Morgangni'sche —

Seite
Nasenmuschel obere 411
— — untere 422
Nasenöffnung hintere 423
— — vordere, birnförmige 417
Nasenstachel hintere 418
— — vordere 391—416
Nasenwulst 389
Nath falsche 385
— wahre 386
Nathknorpel 449
Nebenfortsätze der Lendenwirbel 435
Nussgelenk 387
Oberarmbein 476
Oberaugenhöhlenausschnitt 390
— — Kanal —
— — Loch —
Obergräthengrube 475
Oberkiefer 414
Oberschenkelknochen 509
Oberschulterblattsausschnitt 475
Omoplatta 471
Opercula ethmoidalia 411
Organisation der Knochen 356
Os alaeforme 398
— alare —
— basilare —
— brachii 476
— bregmatis 392
— calcaneum 516
— calcis —
— capitatum 486
— caudae 439
— clunium 435
— coccygis 439
— coronale 388
— coxae 443
— coxendicis —
— cribriforme 409
— cristatum —
— cuboideum 519
— cuculi 439
— cuneiforme 398
— ethmoideum 409
— femoris 509
— hamatum 486
— humeri 476
— ilium 443
— innominatum —
— intermaxillare 417
— ischii 442—446

	Seite
Os jugale	420
— lacrymale	421
— laterale pelvis	443
— lunatum	483
— malare	420
— maxillare inferius	423
— — superius	414
— metacarpi	486
— metatarsi	520
— multangulum majus	485
— — minus	—
— multiforme	398
— naviculare manus	483
— — pedis	518
— occipitis	394
— palatinum	418
— papyraceum	411
— parietale	392
— pectoris	441
— pisiforme	484
— pubis	446
— sacrum	435
— scaphoideum manus	483
— — pedis	518
— semilunare	483
— sincipitis	392
— sphenoideum	398
— spheno-occipitale	394
— spongoides	409
— temporum	404
— triangulare	484
— triquetrum	—
— turbinatum	411
— — inferius	422
— unciforme	486
— unguis	421
— verticis	392
— vespiforme	398
— zygomaticum	420
Ossa cuneiformia pedis	518
— nasi	421
— sesamoidea manus	488
— — hallucis	521
— Wormiana	373
Ossicula Bertini	399
Papierplatte	411
Pars mammillaris os. tempor.	405
— mastoidea os temp.	—
— petrosa os. temp.	406
— pyramidalis os. temp.	—
— squammosa os. temp.	404

	Seite
Patella	513
Pecten ossis pubis	447
Pelvis	443
Perichondrium	367
Pericranium	360
Perioden der Zahnbildung	372
Periorbita	361
Periosteum externum	360
— internum	364
Perone	514
Pfanne	448
Pfannenausschnitt	—
Pfannengrube	—
Pfannenrand faserknorpliger	523
Pfeilnath	393
Pflugscharbein	423
Porus acusticus internus	407
Processus accessorii vertebrarum	435
— acromialis	475
— alveolaris maxillae superioris	416
— anconaeus	479
— anonymi	397
— clinoidei	598
— condyloideus maxillae infer.	424
— condyl. ossis occipitis	395
— condyl. scapulae	476
— coracoideus	475
— coronoideus maxillae inferioris	424
— coronoid. ulnae	480—481
— dentalis	416
— inclinati	398
— jugularis	396
— malaris max. superior	415
— mammillaris	405
— mastoideus	—
— nasalis ossis frontis	390
— olecranon	479
— palatinus max. superioris	416
— rostriformis	475
— sphenoideus ossis palatini	419
— spurii ossis sacri	437
— styloideus	406

Seite

Processus styloideus ulnae 480—481
— uncinatus 475
— vertebrarum 432
— xiphoideus sterni 442
— zygomaticus os. temp. 404
— zygomat. maxillae superioris 415
— zygomaticus ossis frontis 390
Promontorium 436
Protuberantia occipitalis externa 394
— interna 395
Pyramidaltheil des Schläfenbeins 406
Querband des Trägers 452
— äusseres der Pfanne 523
— inneres d. Pfanne —
Querbänder der Ripppen 463
— der Köpfchen d. Mittelfussknochen 547
Radius 480
Raçen Aethiopische 428
— Americanische —
— Kaukasische —
— Malay'sche —
— Mongolische —
Rand knorpliger der Pfanne 448
Regeneration der Knochen 358—363
— der Knorpel 369
Riechbein 409
Riechbeinausschnitt 390
Riechbeinloch —
Riechbeinmuschel 411
Riechbeinzellen —
Rindensubstanz d. Knochen 358
Ringband des Radius 497
Rinne 383
— des Stirnbeins 390
Rippen 440
— falsche —
— wahre —
Rippenhalsbänder 463
Rippenkopfband 462
Rippenschlüsselbeinband 490
Ritze halbmondförmige 407
Rolle 385
— des Oberarmknochens 477

Seite

Rollhügel d. Schenkelbeins 509
Rollstachel 390
Rostrum sphenoidale 399
Rotatio 388
Rotula humeri 478
Rückgrath 430
Sägenath 336
Sattel türkischer 398
Scapula 474
Schambein 444—446
Schambeinfuge faserknorplige 466
Schambeinhöcker 447
Schambeinkamm —
Schambeinverbindung faserknorplige —
Schambeinwinkel —
Schädelformen 425
Scheitelbein 392
Scheitelbeinausschnitt am Schläfenbein 405
Scheitelbeinlöcher 394
Schienbein 511
Schienbein-Wadenbeinbänder 535
Schläfenbein 404
Schleimbalg am Kniegelenke 534
Schleimbänder der Hand 500
Schlüsselbein 473
Schossbein 443
Schulterblatt 474
Schulterhöhe —
Schulterhöben-Hakenband 491
— Schlüsselbeinband 490
Schuppentheil des Schläfenbeins 404
Schuppennath 386—393
Schwanzbein 439
Schwanzbeinbänder 469
Schwanzbeinhörner 439
Sehnervenloch 400
Seitenbänder des Handwurzelgelenks 501
— des Kniegelenks 532
— d. Umdrehers 452
Seitenbeckenknochen 443
Seitenwandbein 392
Sella Turcica 398
Semicanalis 383

	Seite
Sesambeinchen der Hand	488
— des Fusses	521
Siebbein	409
Siebbeinlöcher	410
Siebchen	—
Siebplatte	410
Sinus	383
— atlantis	433
— frontalis	391
— jugularis	396
— maxillaris	415
— sphenoidalis	399
— tarsi	516
Sitzbein	446
Sitzbeinausschnitt	445—446
Sitzbeinhöcker	446
— Kreuzbeinband	468
Sitzbeinkreuzbeinband	—
Skelet künstliches	354
— natürliches	—
Spalte Glaser'sche	405
Spalten	383
Speiche	480
Speichen-Handwurzelband	501
Speichenhöcker	481
Spille	480
Spina	383
— dorsi	431
— frontalis	390
— nasalis	391
— nasalis anterior	416
— — posterior	418
Spina occipitalis cruciata	395
— — externa	394
— ossis ilium anter. inferior	446
— — superior	—
— — poster. inferior	445
— — superior	—
— ossis ischii	446
— scapulae	474
— trochlearis	390
— vertebralis	431
Spindel	480
Spitzenbänder der Wirbel	458
Sprungbein	515
Stachelfortsatz des Unterkiefers	424
Stachelloch	401
Stachel-Kreuzbeinband	468
Steissbein	439
Sternum	441

	Seite
Stirnbein	388
Stirnhöcker	389
Stirnhöhlen	391
Stylus	383
Substantia ossium corticalis	358
— — externa	—
— — interna	—
— — medullaris	—
Sulcus	383
— frontalis	390
Superficies artic. lateral. ossis sacri	437
— auricularis ossis sacri	—
Sutura coronalis	391
— incisiva	417
— lambdoidea	393
— limbosa	—
— mastoidea	393—409
— occipitalis	393
— palatina	416—418
— sagittalis	393
— spuria	385
— squamosa	383—396
— vera	—
Sympyhsis	386
— sacroiliaca	466
Synarthrosis	383
Synchondrosis	386
— ossium pubis	447—466
Syndesmosis	383
Synovia	370
Synovialbalg am Knie	534
Synovialdrüsen	370
Synovialhäute	369
Synovialkapseln	—
Talus	515
Thränenbein	421
Thränengrube	390—422
Thränenkamm	415—422
Tibia	511
Trochanter ossis femoris	509
Trochlea	385
— humeri	477
Trochoides	388
Trommelfellring	404
Tuber frontale	389
— nasale	—
— parietale	392
— ossis ischii	446
Tuberculum	383

Seite
Tuberculum articulare os. temp. 404
— ossis pubis 447
Tuberositas 383
— maxillaris 415
— ossis ilium 444
— radii 481
Ulna 479
Umdreher 434
Unteraugenhöhlenkanal 415
Unteraugenhöhlenloch 414
Unteraugenhöhlenspalte 403
Untergräthengrube 475
Unterkiefer 423
Verbindung halbbewegliche 386
— straffe —
— unbewegliche 385
Verrichtung der Knochen 356
Vertebrae cervicis 433
— colli —
— dorsi 434
— lumborum 435
— thoracis 434
— spuriae 431
— verae —
Vomer 423
Vorberg 436
Wadenbein 514
Wadenbein - Fersenbeinband 540
— Sprungbeinband vorderes 540
— hinteres 541
Wangenbein 420
Wangenbeinfortsatz des Oberkiefers 415
Warzenfortsatz 405
Wiedererzeugung der Knochen 358—363
Wirbel 431
— falsche —

Seite
Wirbel wahre 431
Wirbelpulsaderkanal 434
Wirbelpulsaderlöcher —
Wirbelsäule 431
Würfelbein 519
Zahl aller Knochen 377
Zahnhöhlenfortsatz d. Oberkiefers 416
Zahnnath 393—409
Zapfenrand des Hinterhauptbeins 397
Zellen 383
Zitzenfortsatz 405
Zitzenlöcher —
Zitzennath 393—409
Zitzentheil d. Schläfenbeins 405
Zwickelbeine 373
Zwischendornbänder der Wirbel 458
Zwischengelenkknorpel des Unterkiefers 450
— halbmondförmiger d. Kniegelenks 530
— sichelförmiger des Kniegelenks —
Zwischenkieferknochen 416
Zwischenknochenband des Arms 497
— — d. Unterschenkels 535
Zwischenknorpel des Schlüsselbeins 489
Zwischenquerbänder der Wirbel 459
Zwischenrippenband 464
Zwischenschenkelbänder der Wirbel 458
Zwischenschlüsselbeinband 489
Zwischenwirbelausschnitt 433
Zwischenwirbelknorpel 456
Zwischenwirbelloch 433
Züngelchen 399

Berichtigung sinnstörender Errata im fünften Theile.

Seite	Zeile	lies	statt
18	32	Oeffnung	Oeffnug.
74	25	zweiten	dritten.
78	33	kurzen	kuzen.
106	26	Thränen-	Thänen-.
146	19		
und S. 156, 155		Jacob'schen	Jacobson'schen.
153	9	Oberfläche	Oberfiäche.
176	32	Fibern	Fiebern.
189	32	arteriellen	artreiellen.
208	24	daher	dsher.
271	23	Amboss	Ambos.
299	7	Communication	Commucation.
357	15	Beckenhöhle	Beckenhöre.
372	32	Hinterhauptbein	Hinterhautbein.
377	4	Knochen	Knocken.
387	32	ist am Ende beizusetzen: zwei Kniescheiben.	
377	33	acht	sechs.
410	6	galli	Galli.
412	23	bis	bei.
421	26	Riechbeins	Sitzbeins.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Münz, Martin,

Handbuch der Anatomie des menschlichen Körpers

Bd.: 5 = 4,2

1836

Bamberg, Staatsbibliothek -- RB.Anat.o.1(5
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11766329-5